

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Giltig från: 2024-05-30

Innehållsansvar: Peter Sjölander, (petsj10), Sjukhusfysiker

Giltig till: 2026-05-29

Granskad av: Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

# Funktionskontroll av datortomografi GE Revolution CT

## Förändringar sedan föregående version

Förlänger giltighetsdatum i väntan på revidering.

## Bakgrund och syfte

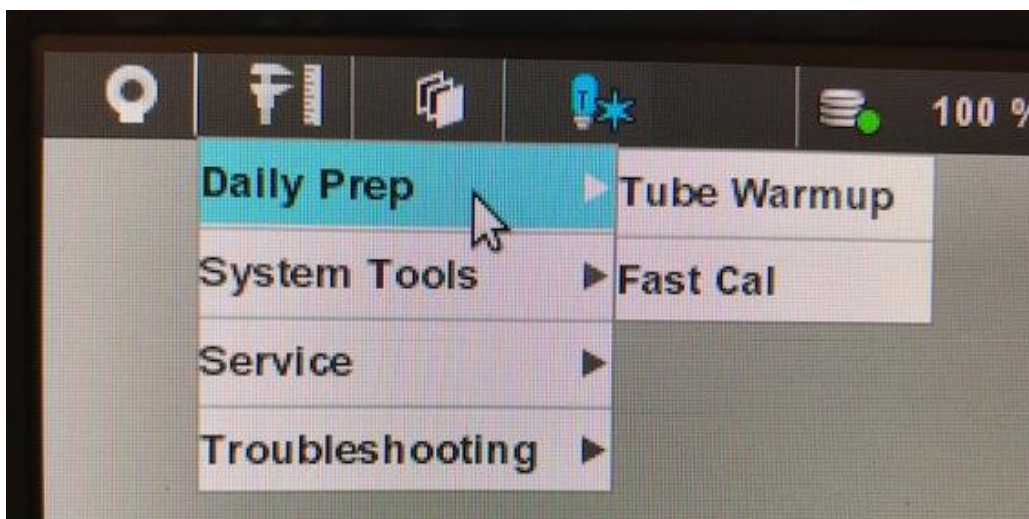
Enligt befintlig riktlinje om [strålsäkra röntgenutrustningar](#) så ska kontroll av utrustning ske vid leverans, efter service och vid årlig kontroll. Denna rutin beskriver vilka mätningar som ska utföras vid vilka moment för en datortomograf av märket GE Revolution CT. Målet är att röntgenutrustningen ska vara i strålsäkert skick för patienter och personal.

## Utförande

### Förberedelse

Det kan behövas servicenyckel (elektronisk nyckel) för vissa moment – kolla med MTR vad som gäller vid mätningstillfället.

Se till att röret är varmt och att det nyss är gjort en Fast Cal (som skall göras minst en gång per dag och tar cirka 15-20 minuter). Man behöver inte göra Tube Warmup först eftersom det ingår i Fast Cal. Man hittar Fast Cal på den högra skärmen under verktygsikonen:



## Material

Pirahna, dator, usb, tejp, sladdförlängare, CTDI-fantom, Catphan-fantom, GE:s egna fantom, dosprofilmätaren, barntorsofantom, movern (kan användas som ställning men kan inte litas på när det gäller korrekt rörelse kontra bordet, detta kan ge felaktigt korta/långa dosprofiler).

## Linjäritet, kV och reproducerbarhet

Mätning utförs vid leverans, årskontroll och vid byte av rör/tank.

Det finns två alternativ: antingen låsa röret med hjälp av servicenyckel eller mäta i en kort scout. För att låsa röret kräver det att man är i service-mode. Se separat instruktion för att aktivera servicenyckel.

Centrera Pirahnan först! Eftersom lasrarna alltid ändrar rörets position ifrån 0 grader. Placera din Pirahna så att det avlånga gråa fältet blir bestrålat det vill säga du lägger den vinkelrät mot z-axeln (bordets rörelseriktning).

När service-mode är aktiverat så fortsätter man på högra skärmen:

Klicka på Ikonen med verktyg - välj Service och sedan Service Tools:

Gå in i Diagnostics - Diagnostic Data Collection.

Static X-ray on (**OBS** tryck inte Save! Om detta händer, välj "Static X-ray off" och därefter Save).

Position Tube på noll grader - klicka på knappen "Position tube", sedan "OK" och sedan "Dismiss" för att komma ur Tube Position.

Filter: Air.

Focal spot: Small.

32\*0.625.

40 mA.

Justera kV utifrån excelarket som tillhör respektive maskin.

Aktivera Ocean och koppla upp aktuellt mätprotokoll mot dina mätningar. Tips! Gå ur QuickCheck läget. Använd kVpTimeDose (Rad) ifrån favoriter. Öppna aktuellt excelark. Gå till Data Link och klicka på Add – välj Free workbook – An open workbook.

Accept Rx (**OBS!** tryck aldrig på Save-knappen!).

### **Fantommätningar med GE:s egna fantom**

Mätning utförs vid leverans, årskontroll och vid byte av detektor.

GE:s egna QC fantom – de har 2 stycken (ett vattenfantom (water) och ett detaljfantom (QA)).

Centrera på mitten av bägge fantomen.

GE Detaljfantom: Gå in i Service (behöver ej nyckel), välj Image Quality och rullista Service IQ Check, fyll i Phantom Number (står på fantomet). Fyll i user name (vilket som helst).

Centrera fantomet på dom inre lasrarna och klicka sedan ”Run Phantom Centering”. QA-fantomet är mycket bra för att se om lasrarna är bra inställda. Klicka Run och sedan Confirm och sedan ”Avsök” knappen. Sedan visas grönt om inom 1 mm, rött om utanför, man kan justera med rullhjul på fantomhållaren. Klicka Confirm igen och Run för att göra om testet. Vänster är sett ifrån om man sitter på bordet och tittar in i gantryt. Tryck ej Continue när du är nöjd utan klicka Dismiss!!! Klicka Next, fortsätt med allt i kryssat.

QA kör fyra olika serier för att testa High Contrast Spatial Resolution\*

- QA 32\*2,5/120 kV/270 mA/1s/10 cm/Edge2.
- QA 32\*2,5/120 kV/270 mA/1s/10 cm/Std2.
- QA helical/0,516/32\*1,25/GSI\_02\_08/25 cm/Std.
- QA helical/0,516/32\*1,25/GSI\_02\_08/15 cm/Bone.

\*Systemet förlorar i kontrastseparation ju tätare strecken ligger (högre spatiell frekvens), systemets upplösningsförmåga definieras genom att mäta upplösning för olika kontrastskillnader (MTF50%, 10% och 4%) för de 4 olika serierna, datorn kollar automatiskt upp att systemet håller sig över en viss nivå.

För att mäta på vattenfantomet så tryck bara på Back och sedan klicka i Water Phantom.

GE:s egna vattenfantom

6 st serier

- W20 Helical/0,516/4\*5/120 kV/145 mA/1s/25 cm (Small Body).
- W20 32\*2,5/140 kV/520 mA/1s/25 cm (Large Body).
- W20 32\*1.25/GSI\_02\_08/25 cm/MONO.
- W20 Helical/0,516/4\*5/GSI\_07\_03/25 cm/MONO.
- W20 Helical/0,516/4\*5/GSI\_07\_03/25 cm/ Water.
- W20 Helical/0,516/4\*5/GSI\_07\_03/25 cm/ Iodine.

Vattenvärde, brus i olika detektorkanaler och uniformitet testas bara för en inställning (Large Body och 140 kV). Där bör man mäta vattenvärde, brus i olika detektorkanaler och mäta uniformitet även för Head och 80-120 kV **vid leverans**. Inget lågkontrasttest görs varken med QA eller vatten.

Noggrannhet och uniformitet av material densitet (MD) testas i de två sista serierna.

För att se bilderna som man fått så klickar man på den högra skärmen på ikonerna längst med höger sidan. Där väljer man listan med undersökningar. Där ska man till exempel titta efter artefakter (ring, band eller annat).

Systemet kalibreras 1 gång/år (vattenvärden) vid årets sista FU (2 dagar) eller om rör eller tank byts ut.

För att spara rapporten:

Sätt i USB och gå till unix (Verktygsikon – troubleshooting – unix shell) skriv sedan mountUSB (annars syns inte usb:en i browsern), se till att annat usb/servicenöckel inte sitter i!

För att spara mätfilen i HTML-format: högerklicka och välj ”save page as”.

Klicka på USB och sedan save. Sedan gå in i unix-fönster unmountUSB innan man rycker ut USB:t. Lägg filen i respektive maskins kontrollmapp under ”Maskinspecifika fantommätningar”.

## **CTDI**

CTDI i fantom mäts vid leverans, årskontroll och vid byte av rör/tank

CTDI fritt i luft mäts vid leverans eller byte av kollimatormotor

*CTDI<sub>vol</sub> (i fantom)*

Ställ Body-fantomet på bordet men utan madrass, stabilisera med tejp.  
Sätt Head-fantomet i skullhållaren.

I Ocean finns ett färdigt mätprotokoll beroende på om man är på en Evo CT eller en Revolution CT, där ska aktuella k-faktorer finnas klara. Denna template finns som kopia och kan laddas ner ifrån mappen G:\SkaS.BFM\Fysik\Utrustning\Röntgenkontroller\Mallar till Ocean

Vid ny CT-utrustning, som inte redan finns på avdelningen, behöver nya k-faktorer mätas in (använd kalibrerad jonkammare och elektrometer och ta fram relationen mellan mittenvärdet och uppmätt CTDI på egen hand). Om färdiga k-värden finns så kan man med fördel mäta med CT dosprofiler och Pirahna i enbart mitten av fantomet.

Man behöver manuellt justera beräkningsintervallet i kurvan, placera varje markör så att man ringar in centrum på dosprofilen och att det är ca 100 mm som summeras in i angivet  $CTDI_{vol}$ . Spara gärna mätdata i en pdf som kan skapas direkt från Ocean genom att klicka på "Reporting" i övre menyn, sedan väljer du Preview och skapa pdf därifrån. Vid årskontroll räcker det att mäta för en referenskollimering (för Evo 20 mm och för Revolution 40 mm). Vid leverans behöver man dock beräkna CTDI även för övriga kollimeringar (för t.ex. 120 kV). För breda kollimeringar använder man sig av en faktor som är lika med  $CTDI$  fritt-i-luft för breda kollimeringen dividerat med  $CTDI$  fritt-i-luft för referenskollimeringen.

- for  $NT \leq 40$  mm

$$CTDI_{100,N \times T} = \frac{1}{N \times T} \int_{-50mm}^{+50mm} D(z) dz$$

- for  $NT > 40$  mm

$$CTDI_{100,N \times T} = \frac{1}{(N \times T)_{ref}} \times \left( \int_{-50mm}^{+50mm} D_{ref}(z) dz \right) \times \left( \frac{CTDI_{free-in-air,N \times T}}{CTDI_{free-in-air,ref}} \right)$$

### CTDI100 (fritt-i-luft)

Centrera dosprofilmätaren. Använd movern för att få mätaren att hänga fritt i luft men utnyttja ett protokoll för rörelse.



Välj protokollen GE Service 42.1 Dose Measurement Body 5mm, 40 mm samt 80 mm (Head).

Ändra till helical istället för axial samt mät för både Body och Head (för att kunna ta fram omvandlingsfaktor till breda fält för båda situationer).  
Obs, mätbara kollimeringar är dock begränsade i helical mode. I värsta fall kan man komplettera med Gafchromatisk film eller bildplatta för att uppskatta andra kollimeringars ungefärliga bredd (FWHM).

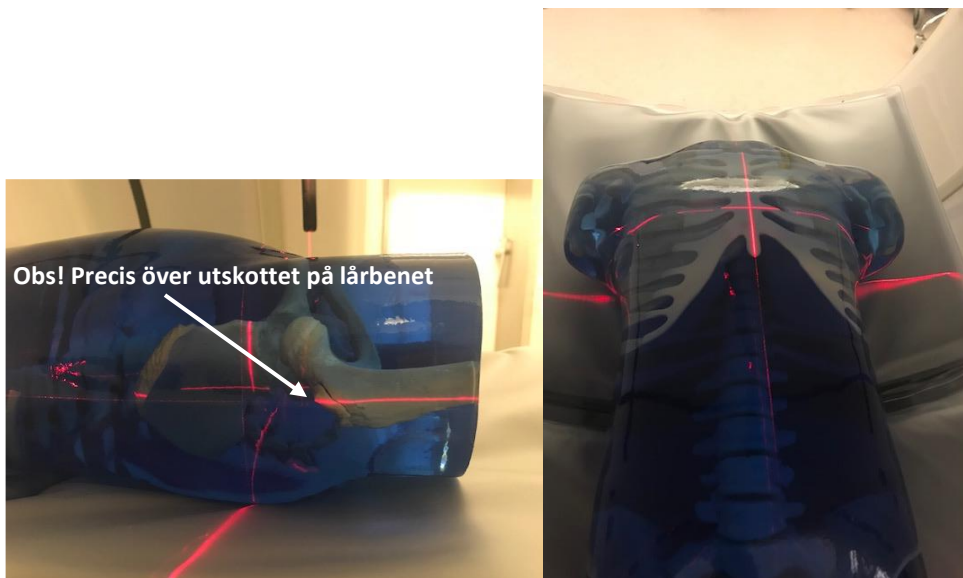
Centrera över dosprofilmätarens detektorchip (se höger bild), skanna en rotation.

Välj test template: Geometric Efficiency (CtDoseProfiler) i Ocean! Mät FWHM i profilerna för att uppskatta hur väl utrustningen kollimerar utifrån angiven kollimering, alternativt komplettera med Gafchromatisk film eller bildplatta.

### Test av AEC med barntorsofantom

Mätning utförs vid leverans, årskontroll samt om AEC uppgraderats

Centrera enligt bild, observera att det är superviktigt att bordet är korrekt i både höjdlid sidled:

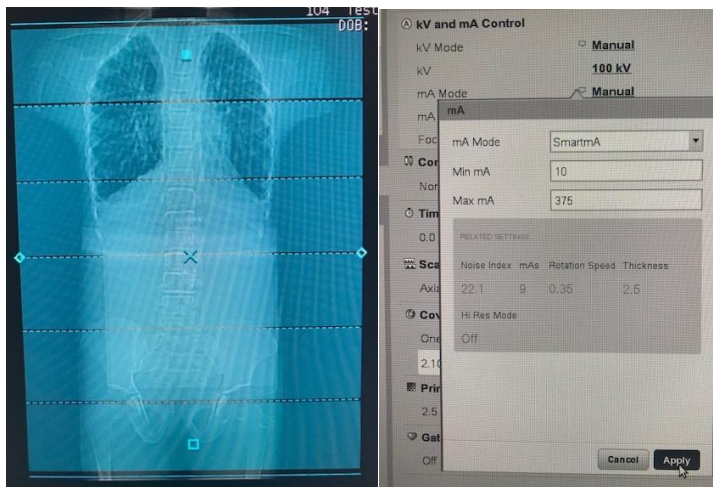


Glöm inte att avsluta med att klicka på knappen angående vilken laser (inne eller ute) som man har centrerat efter ("nolla" bordet).

Scanna från noll till I440 om noll är vid halsen på torson.

Välj protokoll: GE Reference Pediatric: 336.6.1 CT ABDOMEN 18-22 KG (nummer 6) -**OBS!** För att kunna köra lång scout så måste man aktivt klicka på ändrat läge på patienten, huvud in och inte fötter in!

Glöm inte att byta läge ifrån manual mA till SmartmA innan du kör.  
Lägg ut aktuellt scan-område och klicka på mA-tabellen för att se vilka mA den väljer, jämför med föregående år:



## Catphan

Mätning utförs vid leverans

Här saknas GE:s protokoll "Catphan 600" som ligger under Service-fliken på Evo-maskinerna. Troligtvis är detta protokoll inte med optimala parametrar men välj "Protokoll: GE service protokoll Axial 40 mm" och justera till: 120 kV, Axial scanning, 1,0 s rotationstid, 200 mA och 40 mm kollimering. Glöm inte att variera snittjocklek, lägg till rekonstruktioner så långt det går istället för omtag. Upplösning behöver inte mätas då man med GE:s egna fantomtester kollar vid vilken frekvens som systemet förlorar i kontrastupplösning, bibehållen kontrastupplösning ger bibehållen spatiell upplösning.

*Snittjocklek* - använd Catphan404: FWHM återfinns vid en speciell fönsterinställning (måste göras för varje snittjocklek): Sätt window width till 1 och dra window level tills trådarna inte syns längre (CT peak), placera en ROI bredvid en tråd för en bakgrundsmätning av CT-tal (CT bakgrund)

$$\text{window level} = (\text{CT peak} - \text{CT bakgrund})/2 + \text{CT bakgrund}$$

FWHM mäts vid beräknat window level med window width = 1

$$\text{Snittjocklek} = \text{FWHM} * 0,42$$

*CT-tal* - använd Catphan404. För att kunna mäta i bilden, ta fram worklist i högra skärmen, välj ut bilder längst ner, högerklicka och välj vol viewer. Lägg en ROI med marginal inuti cirklarna av olika material, i excelarket för utrustningen finns en beskrivning av vilka cirklar som är av vilka material samt vad facit bör vara.

*Kontrast och detalj* - använd Catphan515, räkna synliga objekt som inte kan misstänkas vara brus. Jämför med året innan.

## Övrigt

Utförs vid leverans.

Kontrollera att det är rätt skyltning på dörrarna samt att det finns blyförkläden tillgängligt för personalen. Kontrollera att det finns en svensk bruksanvisning och om möjligt; stämna av att beställda licenser/finesser faktiskt har levererats/aktiverats.

## Relaterad information

Riktlinje ”[Strålsäkra utrustningar](#)”

Maskinspecifikt mätdokument med tidigare mätresultat finns på:  
G:\SkaS.BFM\Fysik\Utrustning\Röntgenkontroller\Skövde\Datortomografi.

## Käll- och litteraturförteckning

SSMFS 2018:5

SSM Rapport 2016:8

Användarmanual för GE Revolution CT

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** VE Bild o funktionsmed

**Innehållsansvar:** Peter Sjölander, (petsj10), Sjukhusfysiker

**Granskad av:** Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker

**Godkänd av:** Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SKAS9700-757502554-120

**Version:** 5.0

**Giltig från:** 2024-05-30

**Giltig till:** 2026-05-29