OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Gäller för: VE Bild o funktionsmed
Innehållsansvar: Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker
Granskad av: Ina Gillström, (inagi1), Sjukhusfysiker
Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef
Giltig från: 2026-09-01
Giltig till: 2028-11-25

Funktionskontroll av bentäthetsmätning Hologic Horizon A

Förändringar sedan föregående version

Förlänger giltighetsdatum.

Bakgrund och syfte

Syftet med rutinen är att Skaraborgs sjukhus ska utföra de funktionskontroller av utrustningen som behövs enligt strålskyddslagstiftningen vid medicinsk exponering. Kontrollerna ska utföras i den omfattning och med de tidsintervall som krävs för att säkerställa att utrustningen fungerar som avsett.

Förutsättningar

Utrustning

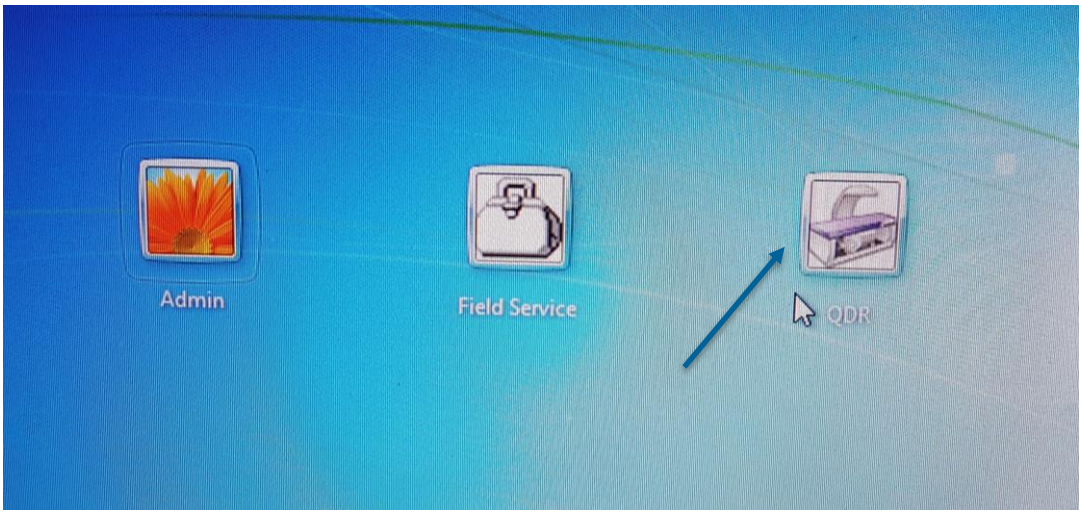
- Tejp
- NRT-fantom (eller hüttner-raster med tillräckligt god linjeparskala) – valfritt (bildkvalitetsutvärdering)
- Trappstegsfantom (”Step Wedge Penetrometer, ≥ 12”) – valfritt (bildkvalitetsutvärdering)
- DAP-mätare
- Elektrometer
- Piranha & RTI dose probe – valfritt (läckstrålningsmätningar)

Utförande

Start av utrustning

Starta datorn (en stor stationär dator) och logga in på det högersta alternativet (ikon med DEXA-maskinen) enligt Figur 1, inget lösenord krävs.

VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN



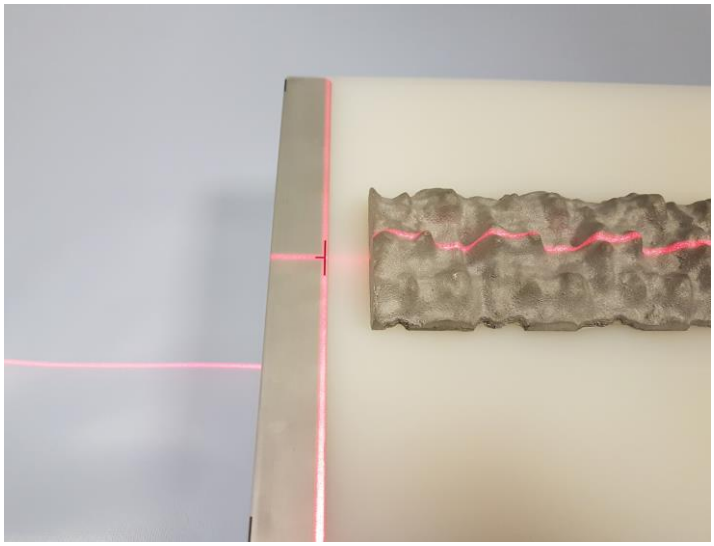
Figur 1: Inloggsalternativen, välj högersta

Funktionskontroll av personalen

Daglig och veckovis funktionskontroll av DEXA utförs av personalen varje morgon innan första patient.

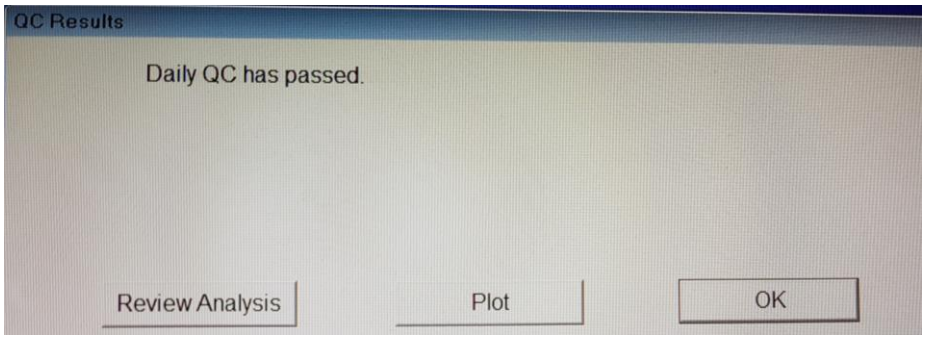
Tryck på ”Daily QC” knappen nederst på datorskärmen efter att applikationen har startat. Placera därefter ryggradsfantomet på britsen som Figur 2 visar.

Innan körning är det viktigt att kontrollera att omgivningen runt DEXA-maskinen är säkert. Det får inte finnas föremål som kan obstruera maskinen, då riskerar man att hela QC-processen avbryts.



Figur 2: Positionering av ryggmärgsfantomet, inritad markering ska vara i linje med positioneringslasern

När man konstaterat att omgivningen är säker trycker man på ”Continue”. Insamling av ”Daily Flat” och ”Lumbar Spine” genomförs. Efter att dessa skann har genomförts dyker ett meddelande upp som visar om testerna blev godkända eller inte, enligt Figur 3.

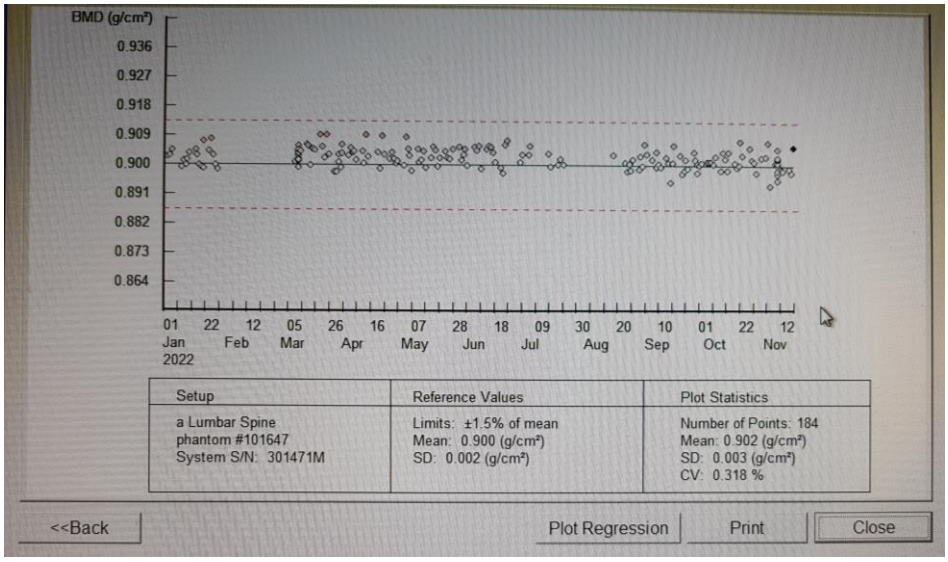


Figur 3: Detta fönster visas efter att "Lumbar Spine" skannen har utförts. Trycker man på "OK" påbörjas ett ”Radiographic Uniformity Test”

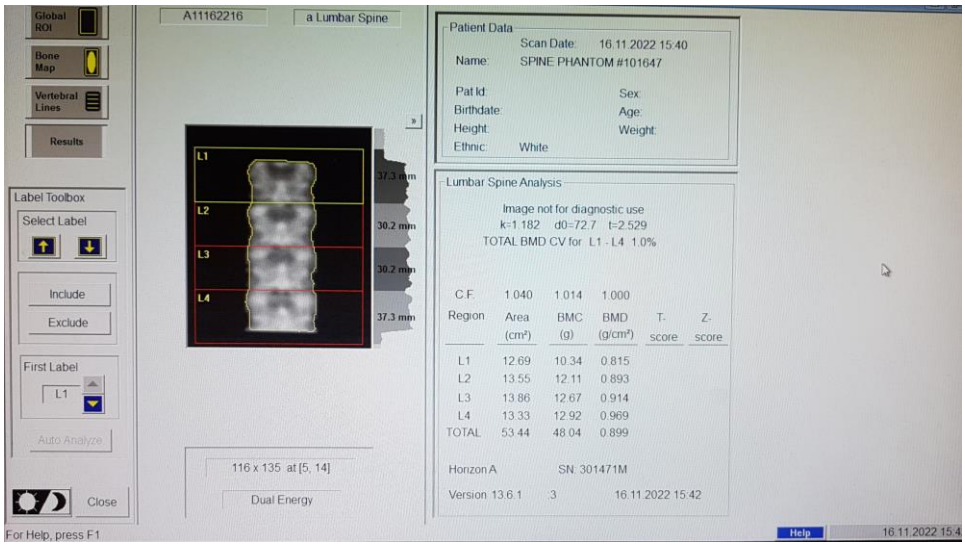
Det är rekommenderat att man först trycker på ”OK” och fortsätter med kontrollerna innan man tittar på den insamlade datan.

För att se resultat för ”Bone Mineral Density” (BMD), ”Bone Mineral Content” (BMC), och ”AREA”, som visas i Figur 4, kan man, efter att alla kontroller är färdiga, trycka på ”QC”, ”QC Data Management” och sedan ”Plot”.

Vill man ha ännu mer detaljerad information kring den insamlade datan (exempelvis hur ROI:ar är ritade) kan man trycka på ”Exam”, ”Analyze Scan”, ”Scan Type” och sedan ”Next”. Då ser man ”Review Analysis” som Figur 5 visar.



Figur 4: Plot av all data (BMD, BMC och AREA) efter att Daily QC har utförts. ”Plot Statistics” till höger visar CV-värdet för vald parameter



Figur 5: Ritade ROI:ar som används vid analys för BMC, BMD och AREA

Trycker man på ”Close” (eller ”OK” på förra figur) påbörjas en ”Radiographic Uniformity Test” för ”Whole Body” och ”Infant Whole Body”, separat. Detta sker för den veckovisa kontrollen. Innan körning ska fantomet tas bort från britsen, sedan trycker man på ”Continue”. Efter att skannen är färdiga fås ”Global SD value för High Air and Low Air”.

Acceptanskriterier för funktionskontroller

SD värden av High Air och Low Air som erhålls efter ”Radiographic Uniformity Test” ska vara under 2 för Whole Body och infant Whole Body, vilket definieras som suspension level av leverantören. SD värden från skannen av ryggmärgsfantomet ska vara under 3.

Acceptanskriterierna för BMD, BMC och AREA är enligt Tabell 1. Dessutom ska variationskoefficienterna (CV) för BMD, BMC och AREA vara under 0,6%, 0,8%, respektive 0,8%.

Tabell 1: Acceptanskriterier för BMD, BMC och AREA, tagna från ”Plot”

Parameter	**BMD**	**BMC**	**AREA**
Limits (spread)	± 1,5% of mean	± 1,5% of mean	± 1,5% of mean
Mean	0,900 g/cm²	48,148 g	53,527 cm²
SD	0,002 g/cm²	0,087 g	0,068 cm²

Funktionskontroll av sjukhusfysiker

Denna funktionskontroll ska utföras en gång per år av legitimerad sjukhusfysiker. Dokumentation av kontrollen sker på anvisad plats.

Dose Area Product (DAP) mäts genom att placera DAP-mätaren på röntgenrörets öppning, som Figur 6 visar. Ryggmärgsfantomet ska vara placerad på britsen.

Figur 6: DAP-mätning utförs genom att placera DAP-mätaren på röntgenrörets öppning. Viktigt att tejpa fast DAP-mätaren, samt att kablarna inte är trasslade

Det är även viktigt att DAP-mätaren är tejpad och att kablarna inte är trasslade. Röntgenröret och detektorn kan vridas runt bordet och förflyttas vänster och höger.

Tryck på ”Exam” och ”Perform Exam”, skapa en ny testpatient eller använd en befintlig testpatient. Dubbelklicka på den och tryck endast på ”No FRAX”, och ”OK”. Bocka av ”Use Default Scan Mode”. Undersökning att välja kan exempelvis vara ”Whole Body” och ”SE AP Lateral 39,9 cm”. Välj sedan ”SE AP Image” och ”None” istället för ”SE Lateral Image” (vi vill inte ta laterala bilder).

Utför DAP-mätningar för valda undersökningar och jämför sedan med det datorberäknade DAP-värdet. Det datorberäknade DAP-värdet fås efter att undersökningen stängs ner. Exempel på dessa mätningar visas Figur 7.

Figur 7: Mätningar av DAP för SE AP Lateral och Whole Body

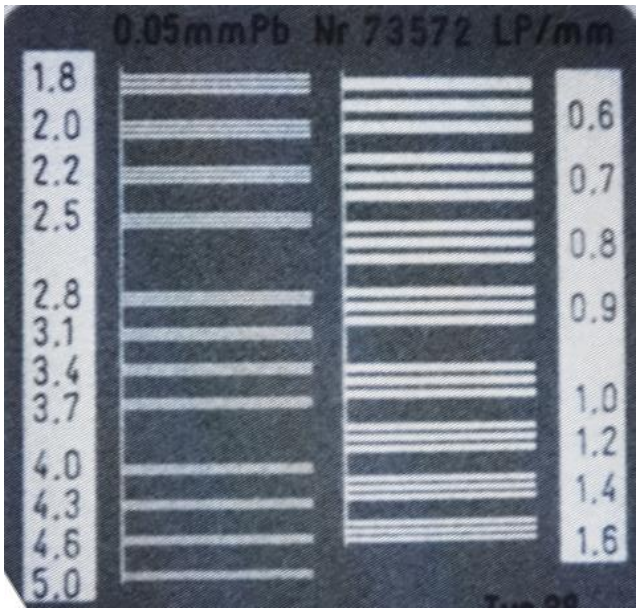
Bildkvalitetsutvärdering (valfri)

Bildkvalitetsutvärdering utförs av leverantören och är därför en valfri kontroll.

Tryck på ”Exam” och ”Perform Exam”, skapa en ny testpatient eller använd en befintlig testpatient. Dubbelklicka på den och tryck endast på ”No FRAX”, och ”OK”. Bocka av ”Use Default Scan Mode”, och välj antingen ”IVA HD Imaging” eller ”IVA mode”. Båda IVA ska utföras separat och godkännas. Välj sedan ”SE AP Image” och ”None” i stället för ”SE Lateral Image” (vi vill inte ta laterala bilder).

Placera testobjekten på britsen och se till att de hamnar inom angiven skannlängd. Antingen kan man bestråla testobjekten tillsammans, eller separat.

Toleranskriterierna är att alla steg i trappstegsfantomet syns tydligt, och att minst 0,8 lp/mm syns på Hüttner-rastret eller NRT-fantomet. Figur 8 visar varje linjepar och dess motsvarande lp/mm:



Figur 8: Röntgenbild av NRT-fantomet tagen med en Arcadis Varic C-båge, syftet var att få en tydlig bild över skalan (vilket inte ses tydligt hos DEXA:n)

Läckstrålning (valfri)

Läckstrålning kontrolleras av leverantören och är därför en valfri kontroll.

Läckstrålning kontrolleras genom att placera en RTI dosprob på 1 m avstånd från fokus (anoden i röntgenröret), och bly placeras på röntgenrörets öppning. Välj en undersökning som inte förflyttar maskinen. Mätningen utförs med programmet ”Scatter and leakage” i Ocean. Toleranskriteriet är $< 1\ mSv/h$ enligt EC RP 162 för generella konventionella röntgenapparater, och $< 10\ \mu Gy/h$ enligt leverantörens protokoll.

Viktig anmärkning

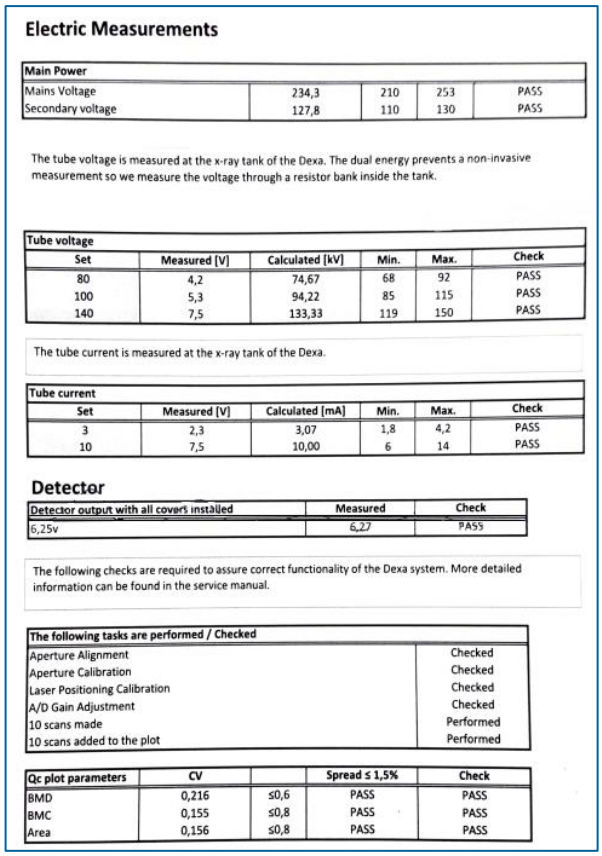
Om maskinen hamnar i ett positioneringsläge som medför felmeddelanden, kan det vara angeläget att manuellt repositionera den genom att i ”Utilities” trycka på ”Emergency” och därefter positionera den så att alla delar (bordshöjd, bordsförskjutningar, röntgenröret och detektorns höjd respektive position) hamnar inom tolerans (så nära ursprungsläget som möjligt). Därefter utförs en ”AP reposition” i ”Utilities” för att ställa in det i ursprungsläget. Man behöver hålla in lysande knappen på konsolen vid AP reposition.

Felmeddelande om motorn kan korrigeras genom att stänga (CTRL + ALT + DELETE, om programmet har slutat att fungera) och starta om programmet igen.

Leverantörens förebyggande underhåll

Leverantören utför förbyggande underhåll på utrustningen två gånger per år. I det förbyggande underhållet ingår bland annat följande kontrollpunkter:

- Rörspänning (acceptanskriterier återfinns i Figur 9)
- Rörladdning (acceptanskriterier återfinns i Figur 9)
- Bildkvalitetstest - uniformitet, kontrast och spatial upplösning (acceptanskriterier återfinns i figur 9)
- Läckstrålning (acceptanskriterier återfinns i Figur 10)
- Spridd strålning vid undersökning av fantom (acceptanskriterier återfinns i Figur 11)
- Referensdos (acceptanskriterier återfinns i Figur 11)



Electric Measurements

Main Power				
Mains Voltage	234,3	210	253	PASS
Secondary voltage	127,8	110	130	PASS

The tube voltage is measured at the x-ray tank of the Dexa. The dual energy prevents a non-invasive measurement so we measure the voltage through a resistor bank inside the tank.

Tube voltage					
Set	Measured [V]	Calculated [kV]	Min.	Max.	Check
80	4,2	74,67	68	92	PASS
100	5,3	94,22	85	115	PASS
140	7,5	133,33	119	150	PASS

The tube current is measured at the x-ray tank of the Dexa.

Tube current					
Set	Measured [V]	Calculated [mA]	Min.	Max.	Check
3	2,3	3,07	1,8	4,2	PASS
10	7,5	10,00	6	14	PASS

Detector

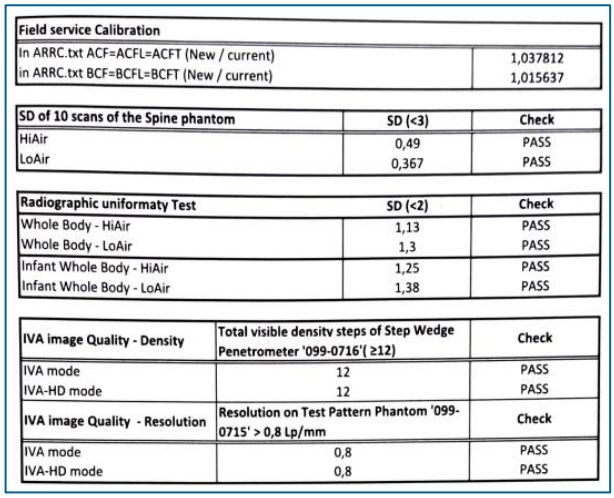
Detector output with all covers installed	Measured	Check
6,25v	6,27	PASS

The following checks are required to assure correct functionality of the Dexa system. More detailed information can be found in the service manual.

The following tasks are performed / Checked	
Aperture Alignment	Checked
Aperture Calibration	Checked
Laser Positioning Calibration	Checked
A/D Gain Adjustment	Checked
10 scans made	Performed
10 scans added to the plot	Performed

Qc plot parameters	CV		Spread ≤ 1,5%	Check
BMD	0,216	≤0,6	PASS	PASS
BMC	0,155	≤0,8	PASS	PASS
Area	0,156	≤0,8	PASS	PASS

Figur 9: Protokoll från leverantörens förebyggande underhåll



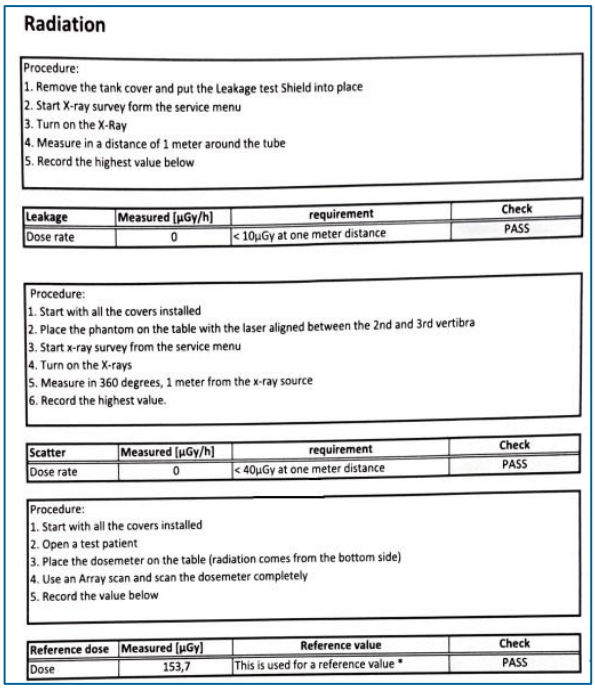
Field service Calibration	
In ARRC.txt ACF=ACFL=ACFT (New / current)	1,037812
in ARRC.txt BCF=BCFL=BCFT (New / current)	1,015637

SD of 10 scans of the Spine phantom	SD (<3)	Check
HiAir	0,49	PASS
LoAir	0,367	PASS

Radiographic uniformaty Test	SD (<2)	Check
Whole Body - HiAir	1,13	PASS
Whole Body - LoAir	1,3	PASS
Infant Whole Body - HiAir	1,25	PASS
Infant Whole Body - LoAir	1,38	PASS

IVA image Quality - Density	Total visible densitv steps of Step Wedge Penetrometer '099-0716'(≥12)	Check
IVA mode	12	PASS
IVA-HD mode	12	PASS
IVA image Quality - Resolution	**Resolution on Test Pattern Phantom '099-0715' > 0,8 Lp/mm**	**Check**
IVA mode	0,8	PASS
IVA-HD mode	0,8	PASS

Figur 10: Protokoll från leverantörens förebyggande underhåll



Radiation

Procedure:
1. Remove the tank cover and put the Leakage test Shield into place
2. Start X-ray survey form the service menu
3. Turn on the X-Ray
4. Measure in a distance of 1 meter around the tube
5. Record the highest value below

Leakage	Measured [µGy/h]	requirement	Check
Dose rate	0	< 10µGy at one meter distance	PASS

Procedure:
1. Start with all the covers installed
2. Place the phantom on the table with the laser aligned between the 2nd and 3rd vertibra
3. Start x-ray survey from the service menu
4. Turn on the X-rays
5. Measure in 360 degrees, 1 meter from the x-ray source
6. Record the highest value.

Scatter	Measured [µGy/h]	requirement	Check
Dose rate	0	< 40µGy at one meter distance	PASS

Procedure:
1. Start with all the covers installed
2. Open a test patient
3. Place the dosemeter on the table (radiation comes from the bottom side)
4. Use an Array scan and scan the dosemeter completely
5. Record the value below

Reference dose	Measured [µGy]	Reference value	Check
Dose	153,7	This is used for a reference value *	PASS

Figur 11: Protokoll från leverantörens förebyggande underhåll

Avstängning av utrustning

Före avstängning flyttas DEXA:n till ursprungsläget genom att trycka på ”Utilities” och sedan ”AP reposition”, därefter håller man in knappen som lyser på konsolen. Placera därefter ryggmärgsfantomet enligt Figur 12 (samma uppställning som Daily QC). Tryck på ”Exit” och väljer alternativet som stänger av båda maskinerna (”Exit QDR with shut down”).

Figur 12: Uppställningen för att påbörja Daily QC ska även gälla vid avstängningen

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker

Granskad av: Ina Gillström, (inagi1), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Dokument-ID: SKAS9700-757502554-515

Version: 3.0

Giltig från: 2026-09-01

Giltig till: 2028-11-25