

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera**7.3 Månadskontroll**

- Protokoll Kvalitetskontroller gammakamera <http://www.nuklear-ryhov.se/> N:gamma L: nuk123). Klicka på månadskontroll. *OBS fyll i protokollen successivt, fyll i signatur och eventuell kommentar först när alla mätvärden är ifyllda (kan komma från flera mätpunkter). Spara därefter protokollet innan nästa protokoll öppnas.*
- Insamling och beräkningar utföres i E.CAM-arbetsstation i kamerarummet. Beräkningar i Hermes för punkt 7.3.3. tomografi, 7.3.5 pixelstorlek och 7.3.6 Upplösning och känslighet.
- Översikt månadskontroll

Nr	Namn/Protokoll	Kollimator	Strålkälla	Patientnamn	Acc ECAM Bearb Hermes
7.3.1 NOVA	Tuning, / endast Tuning o 2:a Peak	Av	1 st Tc99m punktkälla 0.8 MBq	-	-
7.3.1 HERA		Av	1 st Tc99m punktkälla 35 MBq	Energi v nn	Philips
7.3.2 NOVA	Unif Rådata (spec)	Av	1 st Tc99m punktkälla 0.8 MBq	UNIF NOVA	Acc ECAM
7.3.2 HERA		Av	1 st Tc99m punktkälla 35 MBq	UNIF HERA	Hermes
7.3.3 NOVA	MHR/NCO / MHR (spec) NCO (spec) MHR (spec)	LEHR	5 st Tc99m punktkälla 40 MBq NCO/MHR/NEMA fantom	MHR 180 NOVA NCO 180 NOVA MHR 90 NOVA	Acc ECAM Acc ECAM Acc ECAM
7.3.3 HERA	Kalibrering rotationscentrum	LEHR	3 st Tc99m punktkälla 35 MBq	UNIF HERA	Philips

- Båda kamerorna kalibreras samtidigt.
Punkten 7.3.1 NOVA Tuning görs först, start sen eftermiddag dag 1(i regel första måndag i månaden), och sedan 7.3.2 Unif Rådata som står och samlar in över natten, avslutas på morgonen dag 2.
Därefter är ordningen valfri under tisdag förmiddag. Inom respektive punkt ska delmomenten göras i angiven följd.
Efterföljande bearbetning i Hermes av görs snarast möjligt, klart senast i slutet av veckan.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

NOVA**7.3.1 Tuning***7.3.1.1 Uppsättning av gammakamera*

- Starta denna del eftermiddag dag 1, (måndag).
- Tag av kollimatorerna (se punkt 7.5)
- Tryck på <rotera>-knapp till detektorerna är i 0/180 grad läget, detektor 1 upptill, riktad neråt. Stannar själv i rätt läge. Kommentar: (på PPM-skärm man kan avläsa detektorernas läge). Detektorerna maximalt utåt.
- Kontrollera på PPM att Tilt står i läge 0,0 grader, känn också på detektorerna att de mekaniskt snäppt i detta grundläge, de ska vara i detta läge hela månadskontrollen.
- Lägg en plastad duk som spillskydd på nedre detektorn.
- Fäll ner bakre britsstödet och höj bordet till + 2.5 cm. Drag ut källhållaren maximalt.

7.3.1.2 Kontrollera bakgrundsaktivitet och applicera strålkälla

- Kontrollera på PPM eller med kontamineringsmätare så att ingen bakgrundsaktivitet stör inlagringarna. (Går t.ex. ej att utföra när ny generator är inställd på hotlab på fredagar.
- På PPM tryck på <PPM-mode>-knapp tills det står "Gantry mode" istället. Upptill visas strålnivån, bör vara < c:a 0,7 kcts/s. Använd kontamineringsmätare för att spåra strålkällor vid höga värden. Tag bort funna strålkällor (i papperskorgar etc). (Kontakta fysiker vid problem).
- Placera Tc-99m-punktkälla, som finns i blylåda i slussen till Hotlab i den utdragna källhållaren.

7.3.1.3 Första Peaking

- På E.CAM-station: under Category/ Service, dubbelklicka på Tuning.
- Klicka på fliken "Analyzer".
- *Kontrollera att Tc-99m-NMG är markerad* i fliken Analyzer
- Kontrollera så att både Detektor 1 och 2 är förbockade under "Detektor Status".
- Dödtiden bör vara mellan 5-8% (6k – 50k pulser/sek.)
- Klicka på [Begin Peaking]-knapp. Klart för både detektorerna när Detektor Status Peaked Status visar "PEAKED" (Tid endast några sekunder)

7.3.1.4 Tuning

- Klicka på flik "tuning". *Kontrollera att Tc-99m är markerad* i fliken tuning.
- Detektor 1 förvalt. Klicka på [Start Fine Tuning]-knapp.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

- I meddelanderutan Status Report kommer ett antal meddelanden i flera steg (normal och extended range). Ruta Information Tuning Status "Finished" när det är klart. (Tid ca: 2-15 min). Välj Tuning (Advanced User) tab.
- *Skriv i värdena i Tuning-protokollet, båda detektorerna:*
Min /PMT Nr skrivs in i PM-rör (min)
Min DAC skrivs in Minvärde
Max /PMT Nr skrivs in i PM-rör (max)
Max DAC skrivs in Maxvärde
Spara inte tuningprotokollet förrän nästa delpunkt 7.3.1.5 är klar.
- Upprepa tre föregående punkterna ovan för detektor 2, (ev kan den aut. byta till detektor 2).
- Coarse tune utföres vid behov när fine tune ej accepteras av systemet. (När Tuning Status Finished aldrig kommer). Justering av förförstärkare behöver utföras.

7.3.1.5 Andra Peaking

- Klicka på fliken "Analyzer".
- Klicka på [Begin Peaking]-knapp. Klart för både detektorerna när Detektor Status Peaked Status visar "PEAKED"
- Värdena efter PEAKED på E.CAM-skärmen skrivs in i Tuning-protokollets fält Peak för respektive detektor och spara protokollet.
- Avsluta denna kalibrering med att välja fliken Tuning och trycka [Activity Done] och [Complete]
- Låt strålkällan sitta kvar till nästa insamling.

7.3.2 Unif Rådata**7.3.2.1 Starta insamling eftermiddag dag 1(måndag)**

- Fortsätt efter energituning med samma strålkälla och uppställning som i p 7.3.1
- Skriv in patient (ikon patient/penna). Patientnamn: UNIF STELLA/NOVA
- Välj Category / Calibration.
- Dubbelklicka på "Monthly Intrinsic Flood Calibration"

Info: flik Summary: kalib. (200 milj pulser i 1024 matris).
(Räknehastighet bör vara högst 50 000 pulser/sek)

- Tryck på [Prepare Acquisition] och sedan [Start].

Insamling tar ca 2 timmar. Stäng bildskärmar, släck och lås.

7.3.2.2 Avsluta insamling (tisdag) morgon dag 2 och lagra.

- När bilden är insamlad (Remaning time 00:00:00) tryck på [Flood Calculation].
- Resultatet av insamlingen visas för båda detektorerna, skriv in värden i protokollet Unif Rådata. Jämför med specifikation i protokollet och spara OM värden understiger specifikationen. Om inte behåll gamla data.
Integral in CFOV $\leq 2.94\%$ Integral in UFOV $\leq 3.74\%$

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

Differential in CFOV $\leq 2.54\%$ Differential in UFOV $\leq 2.74\%$

Skriv in erhållna värden i protokollet, kommentera om värden ej är sparade.
Ny insamling utförs vid tillfälle.

Info: Bilden och dess värden som visas vid "monthly intrinsic" är själva korrektionsmatrisen som används för att korrigera råbilden i kameran.

- Spara mätningen, tryck på [Accept These Calibrations and Make Them Current]-knapp. (Tar någon minut).
- Tryck på [Complete].
- Lägg tillbaka Tc-99m-källan i blylåda i slussen och för tillbaka källhållaren.
- Montera på LEHR-kollimatorerna (se 7.5).
- Flytta tillbaka patientbordet till sin plats framför kameran.

7.3.3 MHR/NCO

OBS ordningen mellan MHR och NCO punkterna är viktig.

7.3.3.1 Applicera strålkälla.

- Placera plattan för 5 punktkällor på källhållaren. Skjut tillbaka källhållaren helt så plattan vilar på den. Tryck på högra PPM-knappen tills PPM-mode visas. Ställ in patientbordet på -2.0 cm höjd med fjärrkontrollen. Kontrollera att detektorerna är i 180/0 grader med detektor 1 upptill riktad neråt. Sätt in-out Radius hos detektorerna till **20.0 cm**. Vrid gantry till 90 för att kontrollera att kameran ej går emot plattan.
- Gantry lateral position skall vara **0.0 cm**. Detector Tilt skall vara **0.0°**.
- Placera fem Tc-99m- punktkällor 40 MBq (de finns i blylåda i slussen) på dess uppmärkta platser i plattan (de 4 yttersta hålen och det mittersta hålet i plattan för 5 punktkällor och LEHR-kollimator).

7.3.3.2 MHR 180 grader

- Skriv in patient. Patientnamn: MHR 180 STELLA / NOVA
- Category / Calibration . Dubbelklicka "Perform MHR COR 180 Calibration for 5 Points".
- Under fliken Stop Conditions, kontrollera att "First view by counts" är satt till 50 Kcts...
- Klicka på [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 15 min)
- Klar när Head Alignment Calibration visas.
- Fyll i data i protokoll MHR, markera 180 grader. Fyll i data för båda detektorerna, och jämför med gränsvärden i protokollet. Spara protokollet.
- Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-
- Klicka på [Complete] -knapp. Lämna kvar strålkällorna till nästa mätning.

7.3.3.3 NCO 180 grader

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

Genomför NCO-kalibrering utan att flytta punktkällorna.

- Skriv in patient. Patientnamn: NCO 180 STELLA/NOVA.
- Väljes Category /Calibration. Dubbelklicka på : "NCO calibration for 5 points". Info: 50 000 pulser och 360 vinklar.
- Klicka på [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 30 min)
- Klar när Remaining time är noll, tryck på [NCO processing]
- *Fyll i data i protokoll NCO ("Standard Deviation PHS Angle" skrivs in i "RMS PHS Angle"), och jämför med spec i protokollet. Spara protokollet.*
- *Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-*
- Klicka på [Complete] –knapp.

7.3.3.4 MHR 90 grader

- Ta bort plattan med punktkällorna, behåll dessa 5 i sina platser.
- Konfigurera om detektorerna till 90 genom på PPM <Det Reconf>
- <Angle Select> tills 90 grader blir markerat
- OK, kameran ställer nu om sig själv till 90 grader
- *Kontrollera att detektorernas 45-gradersytor är rimligt parallella, notera i protokoll avvikelser större än 2-3 mm mellan hörnen. Vid större avvikelser skall detektorernas inställning justeras.*
- Sätt tillbaka plattan med punktkällorna.
- Skriv in patient. Patientnamn: MHR 90 STELLA/NOVA.
- Category / Calibration / " Dubbelklicka på Perform MHR COR 90 Calibration for 5 Points"
- Under fliken Stop Conditions, kontrollera att "First view by counts" är satt till 50 Kets...
- Starta insamling med [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 15 min)
- Klar när Head Alignment Calibration visas.
- Fyll i data för båda detektorerna i ett nytt protokoll MHR (ej samma som MHR 180 grader ovan), markera 90 grader, och jämför med spec i protokollet. Spara protokollet.
- Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-
- Klicka på [Complete] –knapp.
- Ta bort platta för 5 punktkällor till slussrummet till hotlab, lägg punktkällorna i lilla strålskyddslådan av bly i slussrummet
- Ställ tillbaka detektorerna till 180 grader, se ovan start 7.3.3.4

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

HERA

- Protokoll Kvalitetskontroller gammakamera <http://www.nuklear-ryhov.se/> N:gamma L: nuk123). Klicka på månadskontroll. *OBS fyll i protokollen successivt, fyll i signatur och eventuell kommentar först när alla mätvärden är ifyllda (kan komma från flera mätpunkter). Spara därefter protokollet innan nästa protokoll öppnas.*
-
- Månadskontrollen permuteras enligt följande: (1) 7.3.1 + 7.3.2, (2) 7.3.3 COR 180, (3) 7.3.1 + 7.3.2, (4) 7.3.3 COR 90.

7.3.1 Tuning

- Tag av kollimatorerna (se 7.5) och på pekskärmen välj Intrinsic QA och välj Intrinsic both.
- Centrera sprutan (punktkällan i minikanonen (ASF0419)) och centrera kanonen på markerad platta på golvet.
- I JETStream klicka QA/Calibration och skriv in ett QA Assurance name; (energi v nn) och tryck Proceed.
- All protocols, välj QC Tune och första steget i QC Tune protokollet kommer upp, tryck proceed.
- Verifiera spektrumet och centrera eventuellt fototoppen. ("Verifying Energy Window Placement and Peaking the System").
- Tryck Start för att starta insamlingen (energitoppen flyttas successivt från höger till vänster över bildfältet).
- När insamlingen är klar (~30 min) visar JETStream automatiskt inställningsformuläret för andra steget i protokollet. (Tc-99m INTR, 512 matris, 18000 kCounts),
- Fortsätt med samma strålkälla men *placera sprutan på punktkällehallare (ASF0425)* på markerad platta på golvet. Klicka på starta för att börja bildtagningen.
- Utvärdera i Hermes Quality control. NEMA flood, Välj Square detector och sedan Calc.

7.3.2 Uniformitet kalibrering

- Fortsätt efter energituning med samma strålkälla men placera sprutan på punktkällehallare (ASF0425) på markerad platta på golvet
- På pekskärmen välj Intrinsic QA och välj Intrinsic both.
- I JETStream klicka QA/Calibration och skriv in ett QA Assurance name; (unif hera v nn) och tryck Proceed.
- Klicka NM Uniformity Calibration och första steget i uniformitetskalibreringsprotokollet kommer upp (Tc-99m INTR, 110 MCounts, Filter On.)
- Kontrollera att Lowpassfilter raw data är satt på On.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

- Verifiera spektrumet och justera om nödvändigt för att säkerställa att fototoppen är centrerad. ("Verifying Energy Window Placement and Peaking the System").
- Klicka Proceed, kontrollera att räknehastigheten är mellan 25-50 kcounts/s) sedan Start för att starta insamlingen (~45 min).
- Klicka Complete Study.
- Utvärdera i Hermes Quality control. NEMA flood, Välj Square detector och sedan Calc.
- Montera på HR-kollimatorerna.

7.3.3 Kalibrering av rotationscentrum

- Konfigurera om kamerans detektorer till Hjärta 90 eller General 180 (beroende på vilken som står i tur att utföras). Placera COR-punktkälehållaren (ASF0420 i dess motvikt ASF0424) på britsen och placera en strålkälla <37 MBq i <0.1 ml (1 ml spruta) i varje rör, dvs. totalt *tre sprutor*.
- Klicka på QA/calibration i JETstream. Ange som namn: COR cal Hera Vnn..
- Klicka Proceed. Klicka COR 90 Cal eller COR 180 Cal.
- Efter att kameran har ställt in sig för start, placera punktkällorna någorlunda centralt i synfältet.
- Verifiera spektrumet och justera om nödvändigt för att säkerställa att fototoppen är centrerad. ("Verifying Energy Window Placement and Peaking the System")
- Välj kollimator (den som sitter på kameran LEHR LEGP)
- *Save Location: Local* Klicka Starta

Fördefinierad studie (metod) innehåller:

Rotationsriktning:	CW
Rotationsgrader	360°
Matris:	128 x 128
Zoom:	1,0
Vinklar:	64
Pulser per vinkel (kc)	100
Startvinkel	-180°
Detektorkonfig.	90° alt 180°

- Analysera resultat i JetStream under Tools, Diagnostics under Gantry tab.
- Klicka på Cortool knappen och märk calibration för en lista på utförda kalibreringar.
- Välj fil 90 eller 180 och testdatum som kontrollen utfördes.
- Om värden är godkända så visas resultatet i grönt acceptera då dessa värden. annars visas röda siffror, dessa värden sparas ej.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

Fortsätt därefter med kontroll och kalibrering CT/NM bildpositionering (utförs efter (2) 7.3.3 COR 180)

- Placera punktkällefantom (ASF0422) på patientbritten vid 80 cm markeringen riktad mot gantryt.
- Placera sex GD-källor i respektive hål, riktade åt samma håll (text uppåt).
- Välj QA/calibration och välj ett namn på studien typ (SPECT CT align).
- Välj SPECT/CT Alignment Calibration
- Klicka Proceed och följ instruktion på skärmen.
- Centrera fantomet i bildfältet, där alla sex källor skall synas och två skall vara i respektive fält och ej på några linjer.
- När "orbit dialog syns, välj Mark (*justera ej radien*). Utförs två gånger.
- Lämna rummet och tryck Start. Klicka på Go för att starta XCT insamlingen.
- När insamlingen är klar, klicka Complete Study och ta bort fantom och strålkällor.
- Överför studien från Hermes till Philips EBW (om den inte redan finns där)
- Klicka på Directory och välj patientstudien, XCT volym image och projektionsbild från listan.
- I Analysfönstret i övre vänstra hörnet på skärmen, klicka på pilen och sedan Hybrid Calibration ikonen.
- Klicka Alignment Calibration, klicka CCT image och sedan Ctrl-click för att välja NM projektionsdata.
- Klicka Proceed, kontrollen utförs och om text kommer upp att alignment calibration är ok eller icke ok, klicka proceed med calibration och generera en ny korrektionsfil
-