

# KURSBESKRIVNING

## 1. Utbildningens titel

Quantitative detector performance analysis and medical image workflows

## 2. Typ av utbildning

CPD/ST-kurs

## 3. Ämnesområde

Medical physics and engineering within the field of medical imaging.

## 4. Kort sammanfattning av utbildningen

This course is constituted of two parts aimed at empowering medical physicists and engineers who in different ways are in contact with medical imaging equipment in their respective practices. In the first part the framework of DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) and how it is used for communication between imaging modalities and other DICOM servers is covered. The second part concerns definition and quantification of detector performance through the concepts of the MTF (modulation transfer function), NPS (noise power spectrum) and DQE (detective quantum efficiency). A combination of lectures and a problem-based approach has been chosen as an enabler for the course participants to both understand and practically learn how to employ these concepts in clinical settings.

## 5. Målgrupp

Medical physics residents enrolled in the national ST-program as part of the CPD program, PhD-students and engineers who have an interest in learning to:

1. employ meaningful quantitative detector performance concepts in a clinical QA program
2. work with DICOM objects and workflows (i.e. image data, metadata, Radiation Dose Structured Reports, RDSR)

## 6. Behovsbeskrivning

Part I: Medical images are created, transferred and stored employing the Digital Imaging and Communications in Medicine, or DICOM, standard. The MPE will benefit from the use and understanding of this infrastructure but the hands-on experience with working with DICOM objects and building software for aggregation and sorting of objects, performing automated image and data analysis and image processing is lacking in the community.

Part II: Assessment of detector performance in the MPE (Medical Physics Expert) community has traditionally relied upon subjective visual image quality studies employing test object based methods. These methods have become obsolete in the last decade or two due to the implementation of digital imaging systems, which relies not only on a completely different technology for image detection and formation than traditional film/screen systems, but also on a wide array of complex image processing algorithms. There is a need for quality assurance programs in radiological workflows that incorporates relevant and meaningful detector performance concepts, such as the Modulation Transfer Function, Noise Power Spectrum and Detective Quantum Efficiency.

MPE's are expected to design, implement and supervise efficient quality assurance programs, such as objective detector performance tests. However, MPEs may be hindered by the lack of experience with working in the current all-digital medical image and data workflows. Learning key detector performance measures and digital image data workflows as well as implementing software platforms for data analysis will provide the MPE with the required prerequisites to be able to implement efficient QA programs and to aggregate data for process control and research studies in the modern, and future, healthcare environment.

## 7. Utbildningsmål

Theory:

- to get an understanding of the DICOM standard and framework
- to understand how this framework may aid the MPE and the hospital
- to learn and understand the theoretical framework behind the MTF, NPS and DQE
- to learn how these quantitative concepts are related to the performance of imaging systems

Practical part, participants will:

- learn how to setup an open-source DICOM server node and get it to communicate to different imaging modalities and other DICOM servers
- learn fundamental DICOM functionalities, such as Query/Retrieve in order to transfer images between DICOM servers, and to implement action rules to get the server to automatically perform certain instructions with the arriving images such as saving them to specific folders and to start separate programs
- learn example measurement procedures for the determination of the MTF, NPS and DQE in a clinical setting

## 8. Program

### Tuesday September 13<sup>th</sup>

Informatics in health care, RIS/PACS/DICOM Basics (Robert Bujila)	08.15-09.15
Conquest DICOM server (Marcel van Herk)	09.15-10.15
<i>Fika</i>	10.15-11.00
X-ray detector performance and DQE: principles and measurements using a linear-system approach, I (Ian Cunningham)	11.00-12.30
<i>Lunch</i>	12.30-14.00
Detector Performance and DQE: principles and measurement using a linear-systems approach II (Ian Cunningham)	14.00-15.30

<i>Fika</i>	15.30-16.00
Assessment of image quality in x-ray fluoroscopy based on SNR <sup>2</sup> -rate as an objective measure for quality control and image optimization (Henrik Elgström)	16.00-17.00
Röntgenveckan social activities	19.30- 22.00

### **Wednesday September 14<sup>th</sup>**

Problem-based learning at Karolinska University Hospital

Station 1: Ian Cunningham and Jan Lindström - IEC definition and assessment of detection performance: DQE for mammography specific detector technologies

Station 2: Johan Sjöberg - IEC definition and assessment of detection performance: DQE for radiography specific detector technologies

Station 3: Robert Bujila and Patrik Nowik - DICOM conformant digital workflows for efficient aggregation of image and exposure data

Group 1: Station 1	08.30-10.00
Group 2: Station 2	
Group 3: Station 3	

*Fika* 10.00-10.30

Group 3: Station 1	10.30-12.30
Group 1: Station 2	
Group 2: Station 3	

*Lunch* 12.30-14.00

Group 2: Station 1	14.00-15.30
Group 3: Station 2	
Group 1: Station 3	

Social event with practical examination	15.30-17.30
Course evaluation and wrap up	17.30-18.00

### **Lecturers and lab coordinators**

Ian Cunningham, PhD, Fellow of the Canadian College of Physicists in Medicine, Robarts Research Institute, London, Ontario, Canada  
 Department of Medical Biophysics, Western University, London, Ontario, Canada

Marcel Van Herk, PhD, Professor of Radiotherapy Physics  
University of Manchester, Institute of Cancer Sciences, the Christie NHS Foundation Trust  
Manchester, United Kingdom

Robert Bujila, PhD student  
Resident Medical Physicist, Medical Physics Department, Karolinska University Hospital,  
Stockholm, Sweden

Henrik Elgström, M.Sc.  
Medicinsk Radiofysik, Avdelningen för Radiologiska vetenskaper och Centrum för medicinsk  
bildvetenskap och visualisering, CMIV, Linköping

Johan Sjöberg, M.Sc.  
Resident Medical Physicist  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Patrik Nowik, M.Sc., Resident Medical Physicist, Medical Physics Department, Karolinska  
University Hospital, Stockholm, Sweden

Jan Lindström, PhD student  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

## **9. Metodik**

### **Pedagogisk metod**

Föreläsningar, demonstrationer och fallstudier samt avslutande examination.

### **Utbildningsmaterial**

1. Lecture notes
2. DICOM reference: <http://dicom.nema.org/>
3. Background literature: IEC 62220 series on the determination of the detective quantum efficiency

### **Rekommenderade förberedelser**

Kursdeltagarna rekommenderas att läsa bakgrundslitteraturen på förhand.

### **Kontroll av förvärvad kunskap och kompetens**

För sjukhusfysiker under specialistutbildning sker examination och registrering av kursen på sätt som beskrivs på sjukhusfysikerförbundets hemsida ([www.sjukhusfysiker.se/CPD-Specialist/ST-programmet](http://www.sjukhusfysiker.se/CPD-Specialist/ST-programmet)).

Kursen avslutas med en praktisk examination.

## 10. Uppföljning

### Stöd för att föra kunskapen vidare på hemmaplan

Det är ett krav för ST-deltagare att de presenterar sitt fördjupningsarbete muntligt på hemorten i överenskommelse med sin handledare. Intyg om genomförd specialistkurs enligt mall sänds till Kursrådet: [kursradet@sjukhusfysiker.se](mailto:kursradet@sjukhusfysiker.se). Se även punkt 9 ”Kontroll av förvärvad kunskap och kompetens.

## 11. Utvärdering

### Genomförande av kursutvärdering

Obligatoriskt genomförande och sammanställning av kursutvärdering enligt mallar:

[www.sjukhusfysiker.se/utvardering.pdf](http://www.sjukhusfysiker.se/utvardering.pdf) (för deltagare i CPD/ST program)

[www.sjukhusfysiker.se/sammanstallning.pdf](http://www.sjukhusfysiker.se/sammanstallning.pdf) (sammanställning av utvärdering från deltagare (görs av kursarrangör)) Sammanställningen skickas till Kursrådet senast tre veckor efter kurslut.

## 12. Formalia

### Startdatum

13 september 2016

### Slutdatum

14 september 2016

### Andra tidsuppgifter

### Kursort och plats

Kista, Kistamässan (Dag 1)

Stockholm, Karolinska universitetssjukhuset (Dag 2)

### Sista anmälningsdag

Se <http://rontgenveckan.se/anmalan/>

OBS!

Sista anmälningsdag för högsta rabatt 2016-06-01, lägre rabatt 2016-08-25. Ordinarie pris därefter.

### Avgift

Kursen ingår i Röntgenveckans konferensavgift.

### Resa, kost och logi

Resekostnader, löner och logi ingår ej. Lunch, kaffe och sociala aktiviteter ingår i konferensavgiften.

### Antal deltagare

Maximalt 30 deltagare.

## **Språk**

Engelska

## **Utskick av programinformation och förberedande uppgift inför kursstart**

Se <http://rontgenveckan.se> för övergripande information. Ingen förberedande uppgift för denna kurs.

## **Krav för godkänd utbildning**

Godkänt får den som deltagit i alla utbildningsmomenten (föreläsningar, övningar, demonstrationer, diskussioner och examinationer). För sjukhusfysiker under ST utbildning, se ”Kontroll av förvärvad kunskap och kompetens”

## **Kursintyg**

Kursintyg delas ut efter godkänd utbildning i samband med kursens avslutning (CPD deltagare). För sjukhusfysiker under ST utbildning registreras ST poäng på sätt som beskrivs på sjukhusfysikerförbundets hemsida ([www.sjukhusfysiker.se/CPD-Specialist/ST](http://www.sjukhusfysiker.se/CPD-Specialist/ST) programmet).

Kursen ger 14 ST-poäng.

Kursen ger 15 CPD poäng utan kunskapskontroll, 30 CPD poäng med kunskapskontroll för deltagare utanför ST programmet

## **Kontaktperson för deltagare**

Jan Lindström

[jan.lindstrom@karolinska.se](mailto:jan.lindstrom@karolinska.se)

Mobil: 070-7292316

## **Övrig info**

### **Webbsida**

<http://rontgenveckan.se/>

## **13. Antagning**

### **Antagningsförfarande**

Först till kvarn.

### **Antagningsbesked**

I samband med anmälan till Röntgenveckan.

## **14. Koppling till andra utbildningar**

### **Serie där utbildningen ingår**

Denna kurs anordnas i samband med Röntgenveckan 2016 och ingår i CPD- och ST-programmet för Sjukhusfysiker i Sverige. Den kan vid behov upprepas vid fler tillfällen i andra former.

## **Fortsättning på utbildningen**

### **15. Utbildningsansvariga**

#### **Initiativtagare**

CPD/ST-kurskommitté

Robert Bujila, PhD student  
Resident Medical Physicist  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Johan Sjöberg, M.Sc.  
Resident Medical Physicist  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Patrik Nowik, M.Sc.  
Resident Medical Physicist  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Jan Lindström, lic., PhD student  
Medical Physics Department, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

#### **Teoretiskt innehåll**

Föreläsarna är ansvariga för det teoretiska innehållet.

#### **Övergripande kursansvar**

Jan Lindström

#### **Praktiskt genomförande och kursadministration**

Kurskommitténs medlemmar svarar för programinnehållet.

#### **Samarbetspartners**

Inga.

#### **Representant för målgruppen**

Michael Sandborg, 1:e sjukhusfysiker, professor i medicinsk strålningsfysik,  
universitetssjukhuset Linköping

### **16. Finansiering**

**Aktörer som ställer resurser till förfogande för utbildningens genomförande**  
Röntgenveckan 2016

#### **Kringarrangemang och deras finansiering**

#### **Sponsorers närvaro**

