



Fantomer brukt i innkjøp

Hvordan bidrar en fysiker?



Daniel A. Aadnevik
Fysiker innen røntgendiagnostikk

Seleksjon for Medisinsk Fysikk, HUS
daniel.aadnevik@helse-bergen.no

Røntgenfysikerne på HUS

- Vi er fem røntgenfysikere på HUS
- Fysikerne i Bergen bidrar i nesten alle innkjøp av røntgenutstyr på HUS
- Bidrar i evalueringen av:
 - Detektorteknologi
 - Generator
 - Røntgenrør
 - Doserapportering
 - Bildekvalitet
 - Prosesseringsmuligheter
- Måling med fantomer på referansetur (ofte, men ikke alltid)



Kirsten Boltzad Sine Flottabe Anette Guleng Soana Jemu Daniel Aadnevik

Vurdering av funksjonalitet og bildekvalitet

- Kravspesifikasjonen legger vekt på viktigheten av referansebesøk!
- Erfaringer fra referansebesøk vil bli sterkt vektlagt
- Vi vil evaluere og sterkt vektlagge funksjonalitet i programvarer og bildekvalitet
- Inntrykk, observasjoner og målinger gjort under referansebesøket vil være en del av vurderingsgrunnlaget


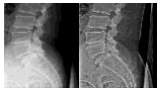


• Det kan bli aktuelt å utføre målinger av bildekvalitet ved referansebesøk. Resultater fra målingene kan inngå i evalueringen

Leeds?

Hvordan teste bildekvalitet på referansebesøk?

Nei, for subjektivt og lite reproducerbart

Men bildekvalitet er jo i stor grad subjektivt!

Kanskje radiolog bør vurdere bildekvalitet i stedet for fysiker?

Vurdering av bildekvalitet

- Kan ikke måle alle aspekter av bildekvalitet
- Vurderer bildekvaliteten for en prosedyre eller funksjon som vil bli mye brukt for den aktuelle laben
- Fantom og måleoppsett tilpasses tiltenkt bruk

Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)

- Barnerøntgen skulle kjøpe ny skjelettlab i 2016
- Hva var spesielt viktig for radiologene?
 - God bildekvalitet ved små skjelettstrukturer
 - Tar ofte bilder av premature barn
- Kan vi finne et fantom som illustrerer hvordan oppløsningen er bevart når skjelettstrukturer blir *gradvis* mindre?




Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)

- Tidligere har vi brukt et *kyllingbein-fantom*
- Kunne ikke brukes her fordi beina var for store

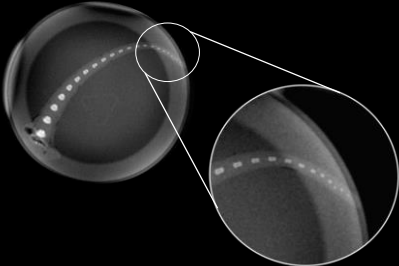


Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)



Grisehale støpt i epoxy

Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)

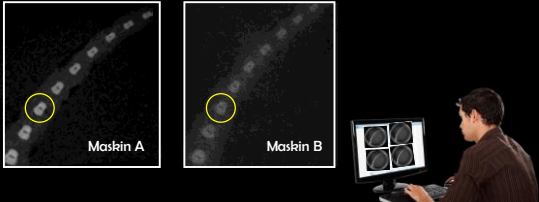


Opptaksparametere ble standardisert:


- kV
- mAs
- SID
- Filtrering
- Innblending

Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)

- Bildene ble evaluert av 4 radiologer i en «blindtest» hvor leverandør var anonymisert
- Vurderingen ble brukt i evaluering av bildekvallitet

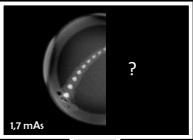


Eksempel: Skjelettlab (barnerøntgen)



Inntak fast mAs

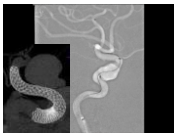

2 mAs



1,7 mAs

Eksempel: Neuro intervensjonslab

- Seksjon for intervensjon skulle kjøpe en dedikert neuro-intervensjonslab med biplan
- Hva var spesielt viktig for intervensjonsradiologene?
 - Roadmap !
 - Cone-beam CT
 - 3D-rekonstruksjoner av stenter
 - God brukervennlighet
- Kan vi finne et (hode)fantom hvor legene får testet apparatet på referansebesøk med funksjonene som er viktigst for dem?

Eksempel: Neuro intervensjonslab

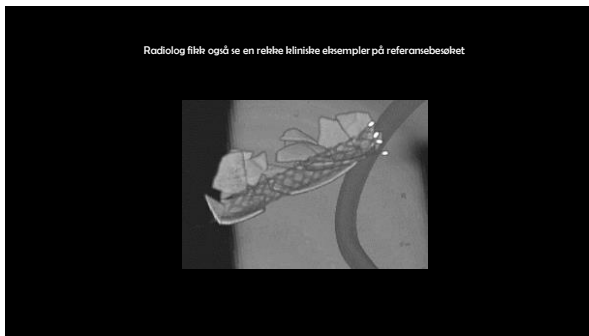
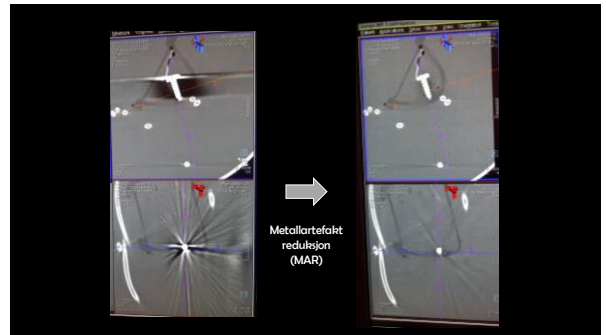
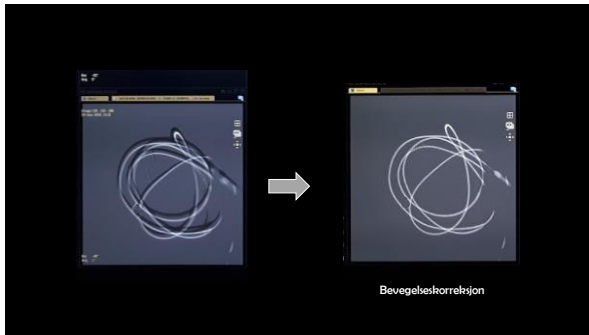


För sett på:
 • Roadmap
 • Lovkontrast
 • MAR
 • CBCT (og 3D-rekon)
 • Brukervennlighet



Roadmap





Eksempel: Neuro intervensjonslab

- Det viktigste formålet med målingene var:
 - Teste *knutologien* til apparatet → brukervennlighet
 - Bruk av roadmap → bildekvalitet og korrigerer for bevegelse
 - 3D-rekonstruksjon av stenter
 - Vinkling, skanning, parkering etc. → hands-on testing
- Intuitiv og enkel arbeidsflyt på operatorkonsoll vil bli sterkt vektlagt
- Utfordringer for fysiker
 - Begrenset tid på lab
 - Små forskjeller i målt støy og dose, men radiologene så tydelige forskjeller i bildekvalitet

... det er ikke «bare bare» å måle bildekvalitet

Doseparametere

Bildeprosessering

SNR eller CNR basert?

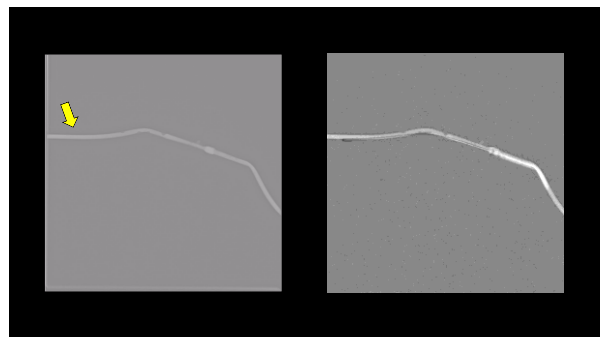
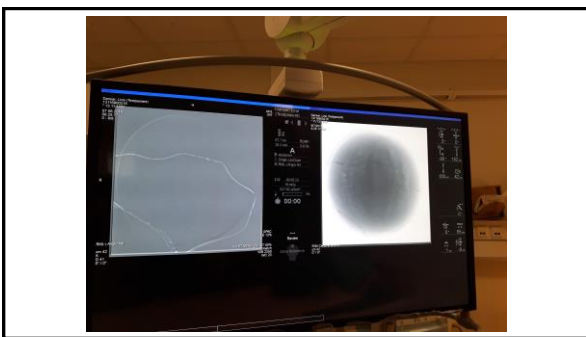
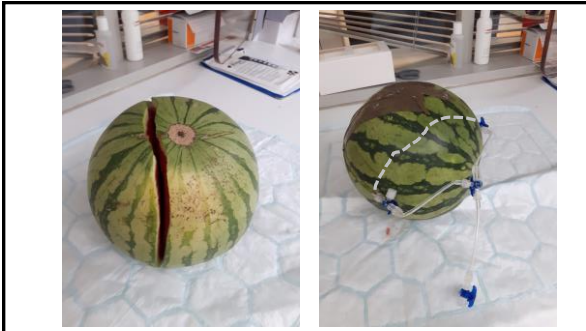
Referansebesøk

- Vi måler **ikke** doser på referansebesøk – for mange variabler
- Vi tester **av og til** bildekvalitet på referansebesøk – mest for å teste apparatet
 - Det **kan** bli aktuelt å utføre målinger av bildekvalitet ved referansebesøk. Resultater fra målingene **kan** inngå i evalueringen
 - Inntrykk, observasjoner og målinger gjort under referansebesøket vil være en del av evalueringsgrunnlaget

Utfordringer

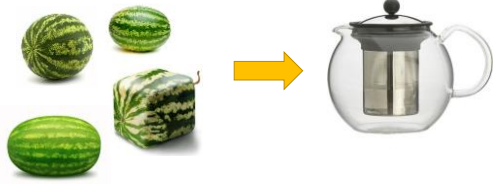
- Vanskelig å skille leverandørene på enkelte punkter:
 - DQE og MTF er ikke lenger nok til å skille leverandørene
 - Marginale forskjeller i spesifikasjonene
 - Forskjeller i bildekvallitet kommer frem i post-prosesseringen
- Har systemet dosereduserende tiltak/programvare? Beskriv kort
 - Alle har dette i en eller annen form
 - Vanskelig å vurdere fra kravspektreren alene
- Tekniske likheter
 - kV/mA område, generatoreffekt, autoposisjonering, rastertype etc.

Fantomer som aldri kom
med på referansetur....





- Fantomstørrelse kan variere
- Mindre reproducerbart
- Vanskelig å skaffe på referansetur



The image shows four watermelons of various sizes and shapes on the left. A yellow arrow points from the watermelons to a glass teapot with a metal infuser on the right. The teapot is a standard glass teapot with a handle and a lid.

- Likt for alle leverandører
- Mer praktisk å frakte med seg