

# Beskrivende radiografer i konventionelle røntgenoptagelser af det appendiculære skelet

Af

Lene Gerberg MIL  
Rikke Vinterberg MVU  
Liam Gallagher BSc. (Hons.), MPM

Projektet er et samarbejde mellem Røntgenafdelingen på Bispebjerg Hospital og Radiografuddannelsen Professionshøjskolen Metropol.

### **Styregruppe**

Vagn Hennild	Liam Gallagher	Randi Brinckmann
Ledende overlæge	Ledende overradiograf	Direktør
Røntgenafdelingen	Røntgenafdelingen	Teknologi, Ernæring og Sundhed
Bispebjerg Hospital	Bispebjerg Hospital	Professionshøjskolen Metropol

### **Ansvarsfordeling**

Projektleder – Liam Gallagher, BSc. (Hons.), MPM

Ansvar for: overordnet tidsplan, overholdelse af budget og milepæle, sikring af ressourcer, kommunikation internt og med lokale samarbejdspartner, indkaldelse og planlægning af møder.

Projektkonsulent – Rikke Vinterberg, MVU

Ansvar for: metode og statistik, uddannelsesplanlægning, skriveproces, kontakt til uddannelsesinstitution.

Projektkonsulent – Lene Gerberg, MIL

Ansvar for: uddannelsestilrettelægning – specielt læringsplatform, praktisk gennemførelse af uddannelse.

Ole Holm, overlæge, ortopædradiologi, Røntgenafdelingen Bispebjerg Hospital

Helle Christensen, ortopædradiologi, Røntgenafdelingen Bispebjerg Hospital

Ansvar for: fagligt indhold i uddannelsesforløb, faglig kvalitet.

### **Tak til**

- Projektdeltagerne
- Afdelingsledelse og personale på Røntgenafdelingen Frederiksberg Hospital
- Afdelingsledelse og personale på Røntgenafdelingen Bispebjerg hospital
- Ledelse og undervisere på radiografuddannelsen Professionshøjskolen Metropol

## Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse.....	3
Abstract.....	4
Forord.....	6
Indledning.....	6
Baggrund.....	7
Formål.....	8
Mål.....	9
Metode.....	9
Udvælgelse og afgrænsning.....	9
Projektets omfang.....	9
Deltagerne.....	9
Projektforløb.....	10
Udførelse af projekt og vilkår.....	10
Kommunikation.....	11
Uddannelsesintervention og teoretisk udgangspunkt.....	11
E-læringsplatform.....	12
Workshop.....	13
Kvantitativ måling.....	14
Kompetencemålinger.....	14
Spørgeskema.....	15
Kvalitativ måling.....	15
Observationsstudie.....	15
Projektresultater.....	16
Kompetencemåling.....	16
Baseline.....	18
Slutfase.....	30
Sammenligning.....	43
Spørgeskema.....	50
Spørgeskema resultater, midtvejs i fase 3.....	50
Spørgeskema resultater, slut fase.....	52
Observationsstudier af workshops.....	54
Opsamling i forhold til resultater.....	56
Projektgruppens refleksioner.....	60
Projektgruppens erfaringer.....	60
Kultur og forandringer.....	60
Leavitts systemmodel.....	61
Leavitts systemmodel i forhold til Røntgenafdelingen.....	63
Konklusion.....	64
Perspektivering.....	66
Litteraturliste.....	68
Bilagsliste.....	70

## Abstract

### Purpose and Scope

The overall purpose of this project was twofold:

Firstly, to improve the quality of radiographic performance through an analytical and diagnosis-related approach to radiographic examinations of patients referred from the casualty department.

Secondly, to investigate the feasibility of introducing radiographer reporting of skeletal examinations of patients referred the casualty department.

Patients under 18 years of age were not included in the study.

This study was limited to the description of fracture/subluxation pathology of the extremities and a target of 95% sensitivity and specificity was set. Other pathology was named but not described

### Aims

- To assess radiographers' competence to evaluate and report emergency radiological examinations of the appendicular skeleton of adults, before and after an educational intervention.
- To assess overall improvements in radiological image quality in the department.
- To collect data to evaluate the pedagogical methods employed and to assess radiographers' responses to these.

### Method

14 radiographers from 2 hospitals applied to join the study and all applicants, who had completed their departmental introduction programme, were included. The process of inclusion was, therefore, self-selection. Two participants later withdrew from the study.

A baseline study of the participants initial competence to describe radiological examinations (100 selected examinations) was followed by a period of self-study in which each participant was expected to report and document 400 examinations and to compare these to a gold standard (final radiological report). This learning intervention was supplemented by workshops, where participants could discuss their findings with orthopaedic consultant radiologists. An e-learning platform was made available along with radiology literature.

Finally, a second assessment of reporting competence was carried out using a further 100 selected anonymous examinations.

To assess pedagogical methods participants were asked to complete questionnaires and observational studies were also carried out.

### Results

The baseline study provided an overall average accuracy of 89.7% (range 77.6 – 96 %). Fracture radiograph sensitivity was 94.1% (range 89.6 – 97.9 %) and specificity 85.6 % (range 66 – 96 %).

The final study gave the following results: average accuracy 91.9 % (range 85.9 – 96.0 %). Fracture radiograph sensitivity was 91.8% (range 88 – 96.0 %) and specificity 92.0 % (range 75.5 – 100 %).

The average score for identification of subluxations was: baseline 79.2 % and final assessment 97.5 %.

Qualitative results underscored a general satisfaction with the pedagogical methods employed but there was frustration over the lack of time available. The workshops were inspiring both for radiographers and radiologists and improved dialogue between these groups.

The majority of participants found the project professionally inspiring and challenging. Nearly all have an ambition to train as reporting radiographers at some time.

### **Conclusion**

Although we did not reach our target of 95 % sensitivity and specificity the project does demonstrate that radiographers do possess considerable competence to report emergency radiological examinations and that this competence can be improved with appropriate training.

The methods involved in this project relied very much on self-instruction and there was relatively little time set aside for training sessions. This led to frustration and may partly explain why we failed to reach our target. The project was also affected by a 2-month strike of radiographic personnel. The project has given the participants an enhanced sense of ambition and engagement in the work.

Although we did not measure a quantitative change in image quality, the general consensus in the department is that the project has had a beneficial effect on radiological image quality.

## Forord

Dette projekt er blevet til som følge af et samarbejde mellem Radiografuddannelsen ved Professionshøjskolen Metropol i København og Røntgenafdelingen Bispebjerg Hospital (BBH). Projektgruppen består af klinisk uddannelsesansvarlig radiograf Lene Gerberg<sup>1</sup>, ledende overradiograf Liam Gallagher<sup>2</sup> på BBH og af Adjunkt Rikke Vinterberg<sup>3</sup> fra Radiografuddannelsen. Projektgruppens interesse for projektet er opstået som følge af masteruddannelser og muligheder i forhold til at tilrettelægge den daglige drift på Røntgenafdelinger på en anderledes og ny måde.

## Indledning

Ultimo 2006 indgik Radiologisk afdeling på Bispebjerg hospital og Radiografuddannelsen, daværende CVU-Øresund, et samarbejde om at initiere et projekt angående beskrivende radiografer i konventionelle røntgenoptagelser af knogler. I foråret 2007 lå en projektbeskrivelse klar.

På Røntgenafdelingen, Bispebjerg Hospital arbejdes kontinuerligt med kvalitetssikring og forbedring af røntgenydelser således, at både patienter og samarbejdsparter oplever et optimalt patientforløb. Med dette projekt ønskes at bygge videre på afdelingens allerede omfattende kvalitetssystem ved at udbygge radiografernes kompetencer til at vurdere den diagnostiske anvendelighed af udvalgte radiologiske undersøgelser.

I grunduddannelsen lærer radiografer at vurdere røntgenoptagelser ud fra anatomi og patologi. Projektet sigter, via læring på at udbygge den kompetence, så de deltagende radiografer får færdigheder til at beskrive røntgenundersøgelser.

Projektgruppen besøgte University College of St. Martins, School of Medical Imaging Sciences i Lancaster, England. Efter et møde med professor David Manning<sup>4</sup>, fik projektgruppen viden om, hvordan de i England tilrettelægger og afvikler uddannelse i beskrivelse af billeder. Projektgruppen fik samtidig vejledning på det konkrete projekt. Englænderne udtrykte interesse for det danske projekt og et eventuelt samarbejde.

Nærværende projekt skal danne et evidensbaseret grundlag for i fremtiden at indføre nye procedurer på Bispebjerg hospital, hvor radiograferes øgede færdigheder kan benyttes til beskrivelse af radiologiske undersøgelser på skadestuepatienter. Projektet er ikke kompetence- og ansvarsgivende for radiograferne og alle dokumenter skal betragtes som interne. Projektet får ingen betydning eller konsekvenser for patienternes forløb, diagnose og behandling i projektperioden.

---

<sup>1</sup> Master i Informations- og Kommunikationsteknologi og Læring.

<sup>2</sup> Master of Public Management

<sup>3</sup> Master i voksenuddannelse

<sup>4</sup> PhD, MSc FinstP, Professor of Medical Imaging

---

## Baggrund

Baggrunden for projektet er overordnet fremkommet af en stigende interesse for kvalitet og effektivitet i det danske sygehusvæsen, hvor bl.a. accelererede patientforløb i højere grad er kommet i fokus. Moderniseringen af den offentlige sektor har sundhedspolitisk betydet fokusering på kvalitet og bedre ressourceudnyttelse.

Dette har medført, at der fokuseres på kvaliteten af kerneydelser og arbejdets tilrettelæggelse.<sup>5</sup> Ifølge fremtidsforskerne vil der blive brug for fleksible medarbejdere, der løbende kan ændre sig og let kan tilpasses nye opgaver. Denne type medarbejder kaldes *flempertes*, og er en ekspert, der både er i stand til at lære og aflære gennem hele livet.<sup>6</sup>

I bl.a. Storbritannien, Australien og USA har forskellige afdelinger arbejdet med udvikling af radiograferes kompetencer i form af beskrivende radiografer. I disse lande er beskrivende radiografer genstand for stadig flere studier omhandlende beskrivekvalitet, økonomi, uddannelse osv.<sup>7</sup> I disse studier er et centralt element, at der i radiografgruppen findes kompetencer og ressourcer, som ikke udnyttes tilstrækkeligt. Konklusionerne er blandt andet, at radiografer, der gennemgår sufficient uddannelse og træning, kan beskrive ukomplicerede radiologiske undersøgelser inden for afgrænsede områder. Det pointeres endvidere, at radiografer gennem nøje planlagte korte uddannelsesforløb, kan opnå kompetencer til at adskille normal og abnormal anatomi. Samtidig er samarbejdet mellem radiografer og radiologer væsentligt i forhold til kontinuerlig kvalificering af radiografernes beskrivepraksis.<sup>8</sup>

I Danmark er beskrivende radiografer mindre udbredt. Der sker dog generelt en kolossal udvikling i sygehussektoren med hensyn til opgaveglidning og kompetenceudvikling. Det har betydet, at der er opstået og nogle steder indført nye koncepter i forhold til arbejdsopgaver og ansvarsfordeling.

Primært er radiografer oplært til at beskrive ultralyd af øvre abdomen og MR af scaphoideum.<sup>9</sup> Der er pt. ingen danske publicerede erfaringer med beskrivende radiografer på det konventionelle område inden for ortopædi.

Nærværende projekt om beskrivende radiografer skal på sigt være med til at højne kvaliteten på radiografiske procedurer. Samtidig kan projektet på sigt øge sammenhængen i patientforløb, forstået som hurtigere radiologisk diagnosticering af akutte skadestuepatienter, dvs. et hurtigere radiologisk forløb og dermed et mere effektivt behandlings- og patientforløb.

Endvidere kan projektet være et bidrag til på sigt, at ventetider kan nedbringes med øget "flow" og kortere svartider og der kan frigives lægerressourcer til andre komplicerede

---

<sup>5</sup> Sundhedsstyrelsen (2003) *Den Danske Kvalitetsmodel*. Sundhedspolitisk redegørelse 2002. Indenrigs- og sundhedsministeriet. Strukturkommissionen (2003) *Sektoranalyse på sundhedsområdet*.

<sup>6</sup> Jesper Bo Jensen, 1999. Morgendagens skole til morgendagens samfund

<sup>7</sup> Robinson, P.J.A. et al. (1999). Interpretation of selected accident and emergency radiographic examinations by radiographers: a review of 11000 cases. *The British Journal of Radiology*, 72, s. 546-551. Loughran, C.F. (1994). Reporting of fracture radiographs by radiographers: the impact of a training programme. *The British Journal of Radiology*, 67(802), s. 945-950.

<sup>8</sup> McConnell, J.R. & Webster, A.J. (2000). Improving radiographer highlighting of trauma films in the Accident and Emergency department with a short course of study – an evaluation. *The British Journal of Radiology*, 73, s.608-512.

<sup>9</sup> Møller, J. M. et al. (2004).MRI diagnosis of fracture of the scaphoid bone: Impact of a new practice where the images are read by radiographers. *Academic Radiology*, Juli, vol. 11, s. 724-728

Grauslund, M. (2004). Beskrivende radiografer. *Radiografen*, Årgang 32, Okt. 2004, s. 4.

arbejdsopgaver, styrkelse af afdelingens muligheder for at fastholde og rekruttere radiografer - herunder mulighederne for udvikling og engagementet i jobbet.

Set i et uddannelsesperspektiv vil projektet kunne bidrage til, at der på uddannelsesinstitutioner kan tænkes nyt og udviklende i forhold til indholdet i grunduddannelsen, samt nye tiltag og udbud i efter- og videreuddannelse af radiografer. Ved at flytte en del af uddannelsen ind på arbejdspladsen, kan man forestille sig en mulighed for et mere individuelt forløb, uafhængig af tid og sted.

## Formål

Projektet har to overordnede formål.

- At højne kvaliteten af radiografernes arbejde gennem en analytisk og diagnoseorienteret tilgang til radiologiske knogleundersøgelser på skadepatienter.
- At danne et evidensbaseret grundlag for, i fremtiden at indføre nye procedurer på radiologiske afdelinger, hvor radiografer beskriver radiologiske undersøgelser på skadestuepatienter.

For at nå de overordnede formål, er det nødvendigt at fokusere på nedenstående elementer:<sup>10</sup>

- ✚ At undersøge radiografernes evne til at vurdere den diagnostiske værdi/kvalitet i forbindelse med tolkning og beskrivelse af radiologisk billedmateriale.
- ✚ Gennem uddannelse og træning at undersøge radiografernes udvikling i beskriverkompetencer og resultatsammenligne med radiologernes beskrivelser. Projektgruppen har en formodning om, at radiografer på baggrund af deres uddannelse og kliniske erfaring har kompetence til dette, og at disse kompetencer skal udvikles til konkret at vurdere og beskrive radiologiske undersøgelser.
- ✚ At undersøge kvaliteten af billedmateriale før og efter projektførelsen. Projektgruppen har en formodning om at projektet generelt vil medføre øget fokus på billedkvalitet hos radiograferne i afdelingen, da projektdeltagernes engagement og nye viden kan have afsmittende effekt på de øvrige radiografer i afdelingen.
- ✚ At analysere de pædagogiske metoder, der anvendes i forbindelse med radiografernes læring, for derigennem at belyse hvordan fremtidige efter- og videreuddannelser kan tilrettelægges og gennemføres, i det projektgruppen har et ønske om at integrere uddannelsesaktiviteter på arbejdspladsen.
- ✚ At arbejde med forandringskulturen i en radiologisk afdeling og gennem læring og sparring at øge samarbejdet og dialogen mellem læge/radiograf. Ved at radiografer i afdelingen begynder at beskrive billeder og derved varetager nogle af radiologernes arbejdsopgaver, kan kulturen mellem faggrupper muligvis udvikles. Projektet vil lægge vægt på, at uddannelse og træning tilrettelægges og foregår i tæt sammenhæng mellem de to faggrupper.

---

<sup>10</sup> Nogle af de oplyste formål bearbejdes ikke vha. egentlige målinger (dataindsamling), men anses som implicite og værende nødvendige for projektet og kan derfor ikke genfindes konkret i målformuleringen.

## Mål

- At måle radiografernes evne til at vurdere og beskrive konventionelle radiologiske ekstremitetsundersøgelser på skadestuepatienter (eksklusiv børn) på Bispebjerg Hospital, før og efter uddannelsesintervention.
- At måle billedkvaliteten.
- At indsamle evalueringsdata på de pædagogiske metoder. Hvilken indvirkning har uddannelse haft? Og hvilke metoder bevirker læring hos radiograferne?

## Metode

I projektet anvendes såvel kvantitative og kvalitative metoder. Der anvendes kompetencemålinger, spørgeskemaer og observationsstudier.

### *Udvælgelse og afgrænsning*

#### Projektets omfang

Projektet er begrænset til beskrivelse af konventionelle radiologiske ekstremitetsundersøgelser på skadestuepatienter (eksklusiv børn) på Bispebjerg Hospital, fordelt som følger:

- OE: Skulder/prox. humerus, Albue, underarm, håndled, hånd/fingre
- UE: Hofte/femur, knæ, crus, fodled, fødder/tæer

Projektet omfatter primært diagnosen fraktur, men vil også omfatte andre patologiske processer i ekstremiterne.

Disse undersøgelsestyper er hyppigt repræsenteret i dagligdagen og er en ukompliceret ikke lægekrævende undersøgelses type, hvor radiograferne kan identificere akutte skader. Sekundære fund (anden patologi) er inddraget, da det er vigtige oplysninger i forhold til patientens videre udredning og behandling.

#### Deltagerne

For at deltage i projektet skal hver radiograf sende en begrundet ansøgning til projektgruppen. Inklusionskriteriet er, at radiograferne skal være autoriserede. Samtidig skal de have gennemført introprogram på BBH, samt have et udfyldt dokumentationsskema for ortopæd-radiografi på afdelingen<sup>11</sup>.

Projektgruppen forstillede sig at inkludere 5 radiografer i projektet. Der indkom 8 ansøgninger, jævnt fordelt på alder, køn og anciennitet. Samtlige 8 blev inkluderet i projektet. Interessen for projektet bredte sig imidlertid til andre hospitaler og projektgruppen indgik, efter opstarten på BBH, et samarbejde med Røntgenafdelingen på Frederiksberg Hospital (FH), hvor yderligere 6 deltagere blev inkluderet i projektet i et forskudt forløb.

---

<sup>11</sup> Et internt dokument som dokumenterer at radiografen kan udføre de i afdelingen anvendte ortopæd-radiografiske procedurer.

---

## Projektforløb

Projektet består af flere faser, hvor der skal foretages dataindsamlinger i fase 2, 4 og 5. Formålet med hver fase og hver måling er forskellig.

- FASE 1 Indledende fase - Forberedelse
- FASE 2 Baseline – kompetencemåling – 100 anonyme undersøgelser beskrives
- FASE 3 Læringsaktiviteter og beskrivelse af 400 undersøgelser – øve fase
- FASE 4 Endelig kompetencemåling – 100 anonyme undersøgelser beskrives
- FASE 5 Pædagogisk evaluering – foregår løbende gennem projektperioden
- FASE 6 Analyse, konklusion, aflevering og afrapportering.

## Udførelse af projekt og vilkår

Projektet udføres på Røntgenafdelingerne på Bispebjerg og Frederiksberg Hospital. For at få et reelt billede af radiografernes kompetencer bliver det nødvendigt, at deltagerne har samme vilkår som radiologerne, når de beskriver. Det vil sige, at billederne findes på PACS<sup>12</sup> og at de vises og beskrives på diagnostik-skærme med høj kvalitet. BBH og FH har samme PACS system.

Beskrivelserne skrives i et, til projektet, udviklet skema (bilag 1). Her skal deltagerne beskrive, hvad de ser på billederne, samt tydeliggøre deres beslutning ved at sætte kryds om der er fraktur, luksation, anden patologi og om billederne er sufficente.

Opsummering på beskrivelse  
Sæt kryds (gerne flere):

	JA	Nej
Fraktur		
Luxation		
Anden patologi		
Sufficient optagelse		

Ved opgørelsen af baseline målingen var der flere deltagere, som havde sat kryds i ja ved anden patologi eller nej til at optagelserne var sufficente, men havde ikke i teksten beskrevet hvorfor. Derfor blev skemaet ændret til slutmålingen (bilag 2), så deltagerne i tillæg til afkrydsning skulle skrive, hvilken anden patologi de så ved afkrydsning i Ja-rubrikken. Og hvorfor de ikke syntes at optagelserne var sufficente ved afkrydsning i Nej-rubrikken.

Opsummering på beskrivelse

Sæt kryds:	JA	Nej
Fraktur		
Luxation		
Anden patologi		
Sufficient optagelse		

Hvis Ja til anden patologi, hvilken:

\_\_\_\_\_

Hvis nej til sufficient optagelse, hvorfor:

\_\_\_\_\_

<sup>12</sup> Picture Archive and Communication System

## Kommunikation

Projektgruppen refererer løbende til styregruppen via projektledelsen. Beslutninger af økonomisk art og beslutninger om ændring i målformulering træffes af styregruppen. Der afholdes som minimum møder ved hver milepæl.

Igennem projektforsløbet mødes projektgruppen jævnligt til opfølgning og fremadrettet planlægning. De enkelte projektfaser vil kræve varierende mødeaktivitet.

Projektledelsen informerer lokale institutioner og er ansvarlig for kommunikation og publikation af resultater.

Til fremlæggelse af projektbeskrivelse lokalt på afdelingen arbejdes der med et kommunikationsværktøj (bilag 3), hvor kommunikationen planlægges og systematiseres og budskaber prioriteres i forhold til målgruppen. Der lægges vægt på målet med kommunikationen og at projektgruppen kan argumentere sufficent for projektets berettigelse og er forberedt på udfordrende spørgsmål og modstand i organisationen. Kommunikation med projektdeltagere foregår ad hoc og der vil igennem forløbet planlægges evaluerende og korrigerende samtaler.

## Uddannelsesintervention og teoretisk udgangspunkt

Konkret tilrettelægges al læring i projektet med arbejdspladsen og praksisfællesskabet, dvs. radiologisk afdeling, som ramme for læring. Baggrunden herfor er en stigende pædagogisk interesse for, at læring og undervisning ikke nødvendigvis bør foregå på uddannelsesinstitutioner, som traditionelle videreuddannelser normalt gør.<sup>13</sup> Læringen er erfaringsbaseret, dvs. at opbygning af erfaringer og udbygning eller transformering af erfaringer er centralt i læreprocessen. Læreprocesserne er under indflydelse af den kontekst, hvor i det foregår<sup>14</sup>. Al læring er derfor bestemt af den kontekst hvor i den foregår. Der tages udgangspunkt i en uformel form, hvor radiograferne er ansvarlige for deres egen læring. For at opnå et fuldt udbytte af læringen, må radiograferne være aktive i forhold til at opsøge og planlægge læringssituationer. Radiograferne har derfor mulighed for individuelt at præge de læringsmæssige aktiviteter ved at medbringer cases og problemstillinger i læreprocesserne.

Det centrale princip er, at erfaringer bearbejdes gennem refleksion over praksis. Vi har valgt Høyrups mere uddybende og brede definitioner på refleksion:

*"Refleksion er en kompleks aktivitet, hvorigennem mennesker undersøger deres egne handlinger i de situationer og sociale rammer, de forekommer i. Refleksion indebærer, at tidligere erfaringer tages op til fornyet overvejelse, at vi ser på årsager og virkninger af vores handlinger, og at vi træffer beslutninger vedrørende vores handlinger i fremtiden. Refleksion kan føre til en omorganisering af vores tidligere viden og erfaringer, og således føre til ny viden og til, at vi ser på verden ud fra nye perspektiver."* (Høyrup 2004;77)

I forhold til dette projekt er forholdet mellem radiograf og radiolog væsentligt, da det er radiologerne, der suverænt besidder den viden radiografer skal benytte for at beskrive billeder. Det at lære af andre og i sammenhæng med andre er udtrykt af teoretikerne Jean

---

<sup>13</sup> Illeris, K (red). (2004). *Læring i arbejdslivet*.

<sup>14</sup> Høyrup, S. (red), (2004). *Arbejdspladsen som læringsmiljø*. Wahlgren, B. et al. (2002). *Refleksion og læring: Kompetenceudvikling i arbejdslivet*.

---

Lave og Etienne Wenger<sup>15</sup>. De beskriver en proces, de kalder *Legitim perifer deltagelse*. Hermed mener de, at lærende indgår og deltager i praksisfællesskaber, hvor beherskelse af viden og færdigheder forudsætter, at den lærende bevæger sig i retning mod fuld deltagelse i de kulturelle fællesskaber. Denne proces fortæller, at der er en relation mellem den der ankommer til et praksisfællesskab og de, der allerede er der – ”veteranerne”. Lave og Wengers teori om Legitim perifer deltagelse stammer fra teorier om mesterlære.

Lave og Wenger definerer læring som:

”...*læring er et integreret og uadskilleligt aspekt af social praksis*” (Lave & Wenger 2003;33). Det centrale i begrebet legitim perifer deltagelse er, at den lærende er en del af fællesskabet – altså at man er til stede. Deltagelselementet er en afgørende betingelse for læring. Perifer antyder, at der er forskellige placeringsmuligheder i praksisfællesskabet. Man er en del af fællesskabet, selvom man er placeret perifert. Skiftende placeringer er en del af aktørernes læring, udvikling og medlemskab.

Det er legitimt, at den lærende ikke er fuld deltager. Den lærende har derfor også kun begrænset ansvar og er ikke forbundet i forhold til den igangværende virksomhed. Processen i forhold til legitim perifer deltagelse er dynamisk og positiv, da den refererer til en åbning – eller en måde at få adgang til forståelse gennem stigende deltagelse. Lave og Wengers tanker om fællesskabets betydning, kan realiseres gennem gruppedannelser, projektarbejde, workshops, samt fælles opgaveløsning og er en af grundstenene i projektet.

Projektets fase 3 består af et uddannelsesforløb af ca. 5 mdr. varighed. (Perioden blev dog væsentligt forlænget – se herom senere). Under forløbet skal deltagerne beskrive 400 undersøgelser. Hver radiograf er selv ansvarlig for at dette dokumenteres. Radiograferne finder og udvælger undersøgelserne i PACS ud fra det daglige arbejde. Undersøgelserne kan enten være egne undersøgelser eller undersøgelser udført af andre radiografer. Disse undersøgelser kan endvidere medbringes til workshops.

Forløbets tilrettelæggelse sigter mod at benytte uddannelsesaktiviteter, der er kendt fra radiografernes dagligdag. Derfor tilrettelægges læringsaktiviteter som en kombination af e-læring (læringsplatform) og workshops, som giver mulighed for at lære og diskutere sammen med andre radiografer og radiologer. Et argument for at benytte arbejdspladsen og praksisfællesskabet som læringsarena er også, at radiografernes indgangsvinkel til at se andre gøre det og derefter selv prøve, er i overensstemmelse med deres daglige omgang med radiografstuderende og den måde de selv lærer nyt på. I det hele taget har de en naturlig omgang med studerende og andre lærende og de har tradition for at lære i praksis.

Udover de følgende læringstilbud indkøbte projektgruppen relevant litteratur til projektdeltagerne.

### **E-læringsplatform**

Er det muligt at skabe et læringsmiljø midt i den daglige produktion? Generelt er ydelse og service det primære mål og medarbejderen må ofte selv finde tid og sted til læring. Skal man have succes med at kombinere arbejde og læring, er det nødvendigt at ændre denne

---

<sup>15</sup> Lave, J. & Wenger, E. (2003) *Situeret læring og andre tekster*

fremherskende opfattelse. Ved at erstatte face to face undervisning med e-læring, får man gjort læringen uafhængig af tid og sted, og derved mere fleksibel.

Der udvikles en e-læringsplatform, som læringsværktøj, der giver mulighed for at udforme undervisningsmateriale, der bygger på kombinationer af farver, lyd, billeder og grafik. Fordelene ved e-læring er, at platformen altid er tilgængelig og kan benyttes uafhængig af tid og sted. Samtidig er der mulighed for, at nå ud til et stort antal brugere og kan på sigt være et muligt læringsværktøj i forbindelse med uddannelse af beskrivende radiografer.

Læringsplatformen kan benyttes, som den enkelte selv ønsker og har behov for. Der er ingen korrekt og bestemt måde. Den kan benyttes som "lærebog", hvor hvert afsnit gennemlæses og efterfølges af hinanden, eller den kan benyttes som opslagsbog. Det er forudsætninger og behov hos den enkelte, der afgør brugen af platformen.

Der blev udformet et anatomiafsnit og et patologiafsnit med udgangspunkt i røntgenbilleder, for hvert anatomisk afsnit i ekstremiteterne. Tanken var, at der også skulle være et afsnit med øvelser og et med links, men dette måtte opgives på grund af tidsmangel.

The screenshot shows a web interface for describing medical images. At the top, it says "Beskrive billeder" and "Beskrivelse". On the left, there is a small icon of a human figure. The main content area is titled "Colles fraktur". Below this, there is a text block: "Normalt vil radius ligge længere nede end ulna, men i dette tilfælde ligger radius højere oppe, man vil derfor sige at radius er let forkortet". To the right of this text are two X-ray images of a wrist. The first is an anterior view showing a fracture of the distal radius. The second is a lateral view (labeled "HØ") showing the fracture and a red line indicating the dorsal angle, labeled "V - 90 = dorsal vinkling". Below the images, there is a caption: "Distal radius fraktur, komminut med let forkortning og dorsal vinkling". At the bottom, there is a navigation bar with buttons for "Beskrive", "Vurdering", "Fraktur", "Typer", and "Heling", along with left and right arrow buttons. A "Fortsættes..." link is also visible.

## Workshop

Formålet med workshops er dels, at radiograferne bliver bevidste om egen læring og får en aktiv rolle i deres egen læreproces, hvilket fremmer læring og engagement. Samtidig er det en formodning, at workshops vil fremme dialogen mellem radiograf og radiolog og at det vil fremme sammenhængen mellem teori og praksis.

Det var et krav, at deltagerne medbragte minimum én undersøgelse/billedmateriale, som de ønsker at drøfte med andre projektdeltagere og/eller den tilstedeværende radiolog. Workshoppen var ikke en undervisningstime med en radiolog, men en faglig sparring, som lige så godt kunne styres af en radiograf som af en radiolog. Disse seancer skulle opfattes som læringsrum, hvor det er vigtigt, at den enkelte turde "våge sig frem" og blotlægge det svære.

Radiografer som ikke deltog i projektet var velkomne til at deltage.

## ***Kvantitativ måling***

### **Kompetencemålinger**

Initialt inden uddannelsesintervention foretages målinger af de nuværende beskrivekompetencer hos deltagerne, såkaldt baseline. Disse sammenlignes med gold standard. Formålet er, at identificere niveau for den enkelte radiograf i forhold til at beskrive undersøgelser og danne et sammenligningsgrundlag for senere målinger.

Kompetencemålingerne er funderet på, at radiograferne ikke modtager eller opsøger hjælp fra andre radiografer eller radiologer<sup>16</sup>. Samtidig kan målingerne danne baggrund for beslutning om niveau og differentiering i planlægning af læringsaktiviteter.

Radiograferne beskriver 100 udvalgte anonymiserede undersøgelser fordelt på<sup>17</sup>:

8 skuldre/prox. humerus  
10 albuer  
5 underarm  
12 håndled  
10 hånd/fingre  
18 hofte/femur  
10 knæ  
5 crus  
12 fodled  
10 fødder/tæer  
100 i alt  
=====

Gold standard er alle undersøgelser gennemset og vurderet af to overlæger med speciale i ortopædradiologi, som er tilknyttet projektet.

Undersøgelser udvælges af projektgruppen fra skadekonferencer på BBH i tæt samarbejde med speciallægerne, således at der er en fordeling af fraktur/ikke fraktur på ca. 50 % og en varierende sværhedsgrad.

Til hver undersøgelse får radiograferne adgang til skadejournal som baggrund for beskrivelse og vurdering. Radiograferne beskriver de objektive fund og angiver en mulig diagnose på beskrivelsen og samtidig vurderes billedkvaliteten. Dette benyttes til statistik og senere sammenligning. Data på hver enkelt radiograf vil blive præsenteret anonymt.

For at kunne måle udviklingen i beskrivekompetence hos de enkelte radiografer, foretages en endelig kompetencemåling ud fra samme koncept som baseline; 100 anonymiserede udvalgte undersøgelser efter samme fordelingsnøgle.

---

<sup>16</sup> Dette er en forudsætning for at opnå valide data, hvilket hver enkelt radiograf forpligter sig til via deltagelsen i projektet.

<sup>17</sup> Inspiration hentet fra uddannelsesprogram fra St. Martin's College i Lancaster. School of Medical Imaging sciences.

---

I forbindelse med kompetencemålingerne indsamles data omkring radiografernes evne til at identificere fraktur. Der indsamles endvidere data omkring anden patologi og en vurdering af om radiograferne mener optagelserne er sufficente.

### **Spørgeskema**

Midtvejs i uddannelsesinterventionen skal deltagerne besvare et spørgeskema, for at få viden om projektets udformning, tilrettelæggelse og udførelse, samt hvilke faciliteter der anvendes og om eventuelle mangler og ønsker som deltagerne måtte have. Konkret ønskes viden om projektdeltagernes holdning og syn på den første kompetencemåling (baseline).

Efter slutmålingen skal projektdeltagerne besvare endnu et spørgeskema, her er formålet, at få kortlagt hvor mange undersøgelser hver enkelt har beskrevet i fase 4. Desuden ønsker projektgruppen at undersøge, om deltagernes holdning til uddannelsesinterventionen har ændret sig og at afdække deres overordnede holdning til projektet. Der bliver også spurgt ind til projektdeltagernes holdning til beskrivende radiografer i fremtiden, herunder hvilke muligheder og barrierer de kan se.

Da vi ønsker at tage udgangspunkt i deltagerne, er det et udforskende spørgeskema, vi vil benytte os af. Hertil har vi fundet hjælp og inspiration hos "Enheden for brugerundersøgelser"<sup>18</sup>. I bilag 2 er en beskrivelse af og begrundelse for spørgeskemaernes udformning og indhold.

### **Kvalitativ måling**

Projektgruppen benytter sig af kvalitative målinger for at få belyst deltagernes måder at lære på, samt kulturen i organisationen.

### **Observationsstudie**

I forbindelse med de planlagte workshops foretages dataindsamling via observationsstudie<sup>19</sup>.

Projektgruppen har derfor udformet en semistruktureret observationsguide til observatøren (bilag 6) med tre overordnede observationstemaer – Tilgang, Refleksion og Magtforhold. Under hvert tema er der stikord, som observatøren kan gøre brug af og lægge vægt på i observationen.

---

<sup>18</sup> Freil, M., Gut, R. og Jensen A.J. (2005), *Spørgeskemaundersøgelser på sygehusafdelinger*

<sup>19</sup> Beskrivelse af planlægning og begrundelse for observationsstudie kan ses i bilag 5.

---

## Projektresultater

De 13 deltagende radiografer er blevet anonymiseret og fremgår i det følgende med bogstaver. De 13 radiografer har følgende anciennitet, som kan være nyttig i forhold til at differentierer resultater og konklusioner.

Radiograf	Anciennitet	Radiograf	Anciennitet
A	2 år	K	7 år
B	2 år	L	4 år
C	23 år	M	2 år
D	6 år	N	34 år
E	3 år	O	12 år
F	11 år	P	22 år
G	23 år		

Gennemsnits ancienniteten er 11,6 år; range 2 – 34 år

### Kompetencemåling

Som indledning til datafremstillingen tydeliggøres først de grundlæggende anvendte begreber. De 100 undersøgelser som radiograferne beskriver før og efter uddannelsesforløbet, er vurderet i forhold til sensitivitet, specificitet og nøjagtighed. Data er endvidere analyseret statistisk.

Sensitiviteten ( $p_1$ ) er et udtryk for en testprøves evne til at **udpege de syge** (de sande positive). I en perfekt test, hvor sensitiviteten er 100 %, påvises alle syge. Når sensitiviteten er mindre end 100 %, vil nogle af de syge, fejlagtigt udpeges som raske, de er således **falsk negative** i testen. Dvs. at frakturer overses!

Sensitivitet beregnes som andelen af test positive, blandt de sandt positive:  $SP/SP+FN$

Specificiteten ( $p_2$ ) er et udtryk for en testprøves evne til at **udpege de raske** (de sande negative). Når specificiteten er 100 %, identificeres alle raske. Når specificiteten er mindre end 100 %, vil der forekomme **falsk positive** testresultater, dvs. raske bliver fejlagtigt udpeget som syge. Dvs. at der sker en overdiagnosticering!

Specificitet beregnes som andelen af test negative, blandt sandt negative:  $SN/SN+FP$

Nøjagtighed er et udtryk for det samlede antal sande testresultater, der er i forhold til det samlede antal sande:  $SP+SN/N$

	POSITIV (SYG)	NEGATIV (RASK)
SAND	Sand - Positiv (SP)	Sand - Negativ (SN)
FALSK	Falsk - Positiv (FP)	Falsk - Negativ (FN)

I udvælgelsen af undersøgelser er der lagt vægt på at tilgodese undersøgelser med og uden fraktur, da et af hovedformålene med projektet er at vurdere radiografernes evne til at identificere, vurdere og beskrive frakturer i skelettet. Derfor er der i udvælgelsen af billedmateriale ikke 50 % undersøgelser med luksation, men en skæv fordeling og overvægt af sandt negative – dvs. undersøgelser uden luksation. Luksation er i dette projekt tænkt som anden patologi. I fremstillingen af data er luksation fremstillet separat i forhold til andre patologiske fund.

Radiograferne er samtidig blevet bedt om at vurdere billedkvaliteten på optagelserne og om der er anden patologi på billedmaterialet (Se tidligere tekst om ”udførelse af projekt”, samt den kommende tekst).

### **Teoretisk baggrund for statistisk analyse**

Da estimater for  $p_1$  og  $p_2$  er behæftet med usikkerhed, angives ofte konfidensintervaller for  $p_1$  og  $p_2$ , dvs. intervaller som med stor sandsynlighed (f.eks. 95 %) inkluderer henholdsvis  $p_1$  og  $p_2$ . Beregningen af konfidensintervallerne er kompliceret og vil ikke blive angivet her.

Ønskes vurderet, om en gruppe på  $m$  radiografer afviger fra hinanden med hensyn til størrelsen af henholdsvis sensitivitet og specificitet, præsenteres det samme observationsmateriale for de  $m$  radiografer, og de estimerede værdier for henholdsvis  $p_1$  og  $p_2$  sammenlignes. Dette sker ved at udføre en statistisk test for hver af de to sandsynligheder, hvor nulhypotesen for hver test er, at alle  $m$  radiografer har samme sensitivitet respektiv specificitet. Den anvendte test er standardtestet ( $\chi^2$ -test) for sammenligningen af  $m$  binomialfordelinger, da antallet af korrekte diagnosticeringer vil være binomialfordelte.

En eventuel forbedringseffekt (eller forringelseeffekt) i sensitiviteten og specificiteten efter uddannelsesintervention kan for den enkelte radiograf testes med standardtestet for sammenligning af to parrede binomialfordelinger, idet nulhypotesen er, at træningen ingen effekt har haft. (McNemar's test). Det skal tilføjes, at når forbedringer er små, og antallet af observationer ikke specielt højt, vil McNemar's test ikke vise signifikant afvigelse på et rimeligt lavt niveau, derfor udføres standardtesten ikke i dette projekt!

Ønskes en generel effekt kan de  $m$  sammenhørende estimater på henholdsvis sensitivitet og specificitet plottes. Herefter kan vurderes, hvorledes de afsatte punkter er placeret i forhold til en identitetslinie (den rette linie gennem (0, 0) med hældningen én). (Se uddybende tekst i kommende sammenligningsafsnit)

Der er i dette projekt fastsat et signifikansniveau på 0,05.

I følgende fremstilling præsenteres baseline resultaterne først, dernæst slutfaseresultaterne for til sidst at sammenligne de to målingers resultater. I baseline indgår 13 radiografer. For slutmålingen indgår 12 radiografer, da en deltager udgik.

## Baseline

### Billedmateriale og gold-standard (Baseline)

Udgangspunktet er 100 undersøgelser, som blev anonymiseret og placeret i en separat mappe i PACS. En hofteundersøgelse er dog udgået (nr. 95), da det viste sig, at den ikke indeholdt de nødvendige projektioner. Derfor er der kun 17 hofteundersøgelser i baseline, frem for de planlagte 18.

Nedenstående tabel viser gold standard i forhold til fordelingen af undersøgelser med fraktur og luksation. I udvælgelsen er fordelingen i forhold til fraktur prioriteret (se tidligere tekst).

Fordeling	Sand Positiv	Sand Negativ
Fraktur	48	51
Luksation	5	94
Undersøgelser i alt	99	

Nedenstående viser gold standard i forhold til fordelingen af undersøgelser med anden patologi og vurdering af om optagelserne er sufficente.

Fordeling	Anden patologi		Sufficent opt.		I alt
	Ja	Nej	Ja	Nej	
I alt	36	63	61	38	99

På 36 af de 99 undersøgelser finder gold standard således anden patologi. Nedenstående viser de 36 radiologiske fund af anden patologi. Nogle af disse er mere væsentlige at opdage end andre og vil have større betydning for patientens behandling og udredning. I samarbejde med radiologer er 13 af de 36 radiologiske fund udvalgt (med fed skrift) og vil være af vigtig betydning i en radiologisk vurdering og beskrivelse.<sup>20</sup>

I alt 36 undersøgelser med anden patologi ex. luksation		
3 - karforkalkninger	45 – alloplastik	<b>70</b> – knoglecyste, halisterese, forkalkning i diskus triangularis, <b>artrose (håndled)</b>
5 – compacta knogle ø i l. prox. phalanx	<b>47 – artrose (hofte)</b>	71 - let artrose
11 – næbdan. på acromion	<b>48 – ledansamling (knæ)</b>	<b>72 – ledansamling (albue)</b>
<b>12 – artrose MCP –led (hånd)</b>	49 – alloplastik, seq. efter ramus fraktur	<b>73 – artrose hofte,</b>
17 – afrundet avulsion	<b>53 – ledansamling (albue)</b>	opr seq., alloplastik
26 – uterus fibrom	54 – forkalkning af alle muskelhæfter på knogle	<b>74 – bipatella (knæ)</b>
30 - exostose	<b>55 – ledansamling (albue)</b>	

<sup>20</sup> Dette er en vurdering foretaget udelukkende i dette projekt for at tydeliggøre radiografernes evne til at identificere enkelte andre patologiske fund ud over luksation. Det skal pointeres, at de alle er vigtige for patientens behandling og udredning! Dette gælder også for slutmålingen.

<b>31</b> – hø. periartrose, <u>opklaring ved caput,</u> <b>(hofte),</b> karforkalkninger 33 – ældre avulsion med udbygn. af talus, osteocondral læsion 34 – forkalkning over trochanter major 41 – knoglecyste	<b>56</b> – halisterese, <u>Hæmartron (knæ),</u> karforkalkning <b>59 – artrose bilat (hofte)</b> 60 – bløddelshævelse 65 – afrundet knogle ved med. og lat. malleol 67 – osteosyntese, ældre hø. ramus fraktur	75 - halisterese 77 – halisterese 78 – alloplastik, veneklips 83 – knoglecyste 90 – følger efter ramus fraktur <b>94 – ledansamling (albue)</b> 98 – bløddels hævelse 100 – art. sclerose, externt filter henover knogle
--	---	--

**Fraktur (Baseline):**

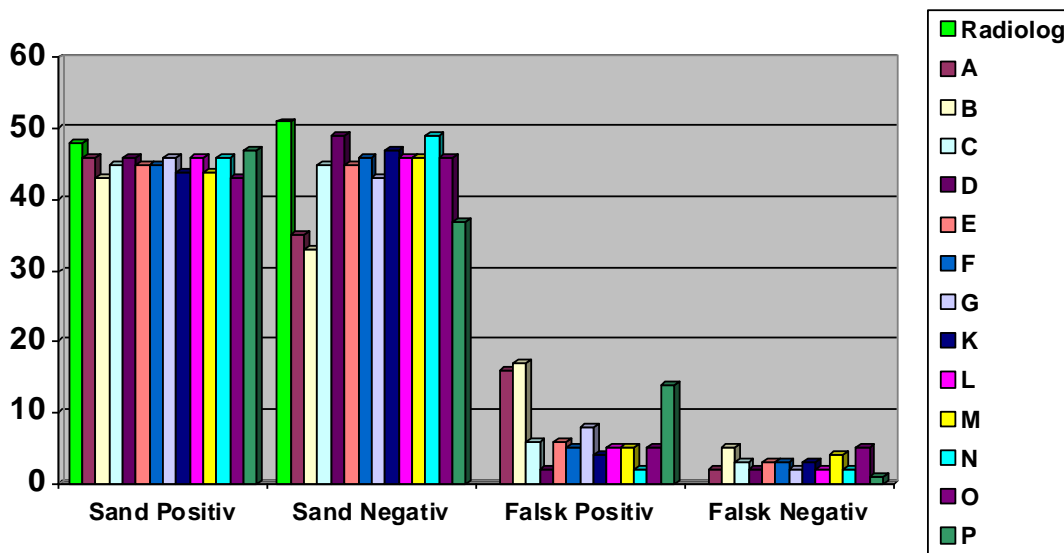
Nedenfor ses en samlet opgørelse over de 13 radiografer score og udregnede procentsatser i forhold til sensitivitet, specificitet og samlet nøjagtighed. To radiografer har kun vurderet og beskrevet 98 undersøgelser.

Fraktur	Sand Positiv	Sand Negativ	Falsk Positiv	Falsk Negativ	I alt	Sensitivitet	Specificitet	Samlet nøjagtighed
Radiograf A	46	35	16	2	99	95,8 %	68,6 %	81,8 %
Radiograf B	43	33	17	5	98	89,6 %	66 %	77,6 %
Radiograf C	45	45	6	3	99	93,8 %	88,2 %	90,9 %
Radiograf D	46	49	2	2	99	95,8 %	96,0 %	96,0 %
Radiograf E	45	45	6	3	99	93,8 %	88,2 %	90,9 %
Radiograf F	45	46	5	3	99	93,8 %	90,2 %	91,9 %
Radiograf G	46	43	8	2	99	95,8 %	84,3 %	89,9 %
Radiograf K	44	47	4	3	98	93,6 %	92,2 %	92,9 %
Radiograf L	46	46	5	2	99	95,8 %	90,2 %	92,9 %
Radiograf M	44	46	5	4	99	91,7 %	90,2 %	90,9 %
Radiograf N	46	49	2	2	99	95,8 %	96,1 %	96,0 %
Radiograf O	43	46	5	5	99	89,6 %	90,2 %	89,9 %
Radiograf P	47	37	14	1	99	97,9 %	72,5 %	84,8 %
I alt/ Gennemsnit	586 (45,1)	567 (43,6)	95 (7,3)	37 (2,8)	1285	94,1 %	85,6 %	89,7 %
Interval						89,6 – 97,9	66,0 – 96,0	77,6 – 96,0

Radiograf B har ikke beskrevet undersøgelse 63 (fod): Undersøgelsen er i testen negativ (uden fraktur)  
 Radiograf K har ikke beskrevet undersøgelse 15 (albue): Undersøgelsen er i testen positiv (med fraktur)

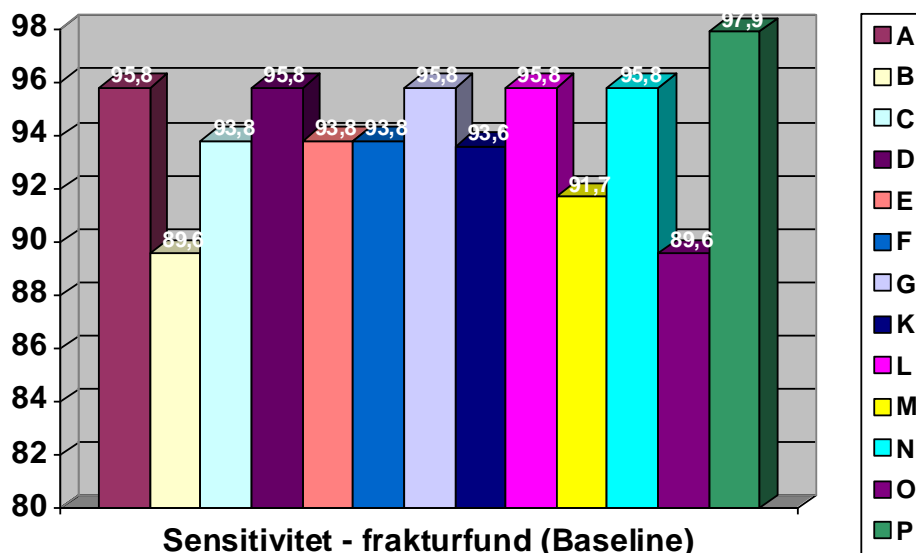
Grafisk fremstilling af resultaterne for **fraktur** (Baseline):

Gold standard: 48 positive testresultater 51 negative testresultater N = 99 testresultater i alt



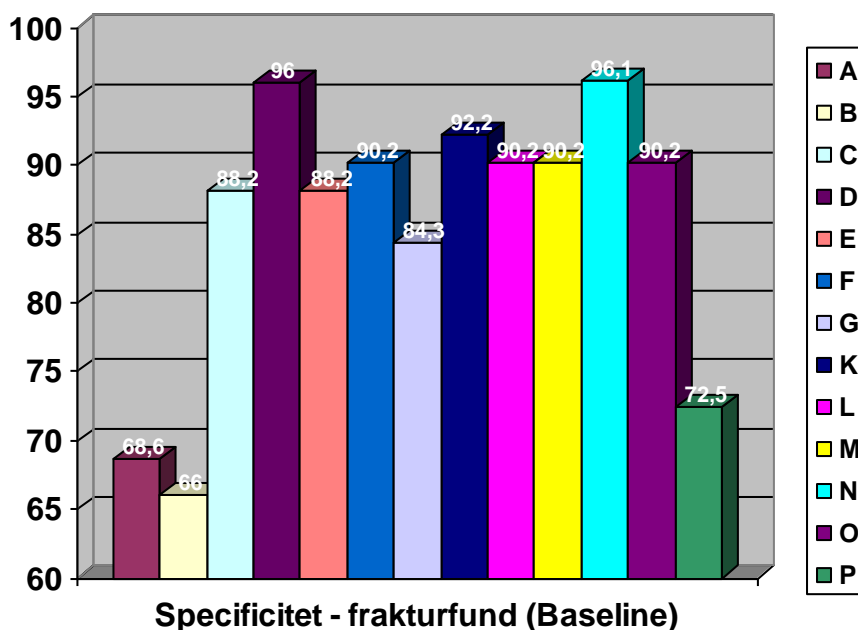
I gennemsnit finder radiograferne 45,1 af de 48 sandt positive undersøgelser og 43,6 af de 51 sandt negative undersøgelser. Umiddelbart viser grafen at radiograf A, B og P skiller sig en smule ud i forhold til de falsk positive fund. De har således en tendens til at overdiagnosticere – udpege frakturer der ikke eksisterer!

**Sensitivitet:**



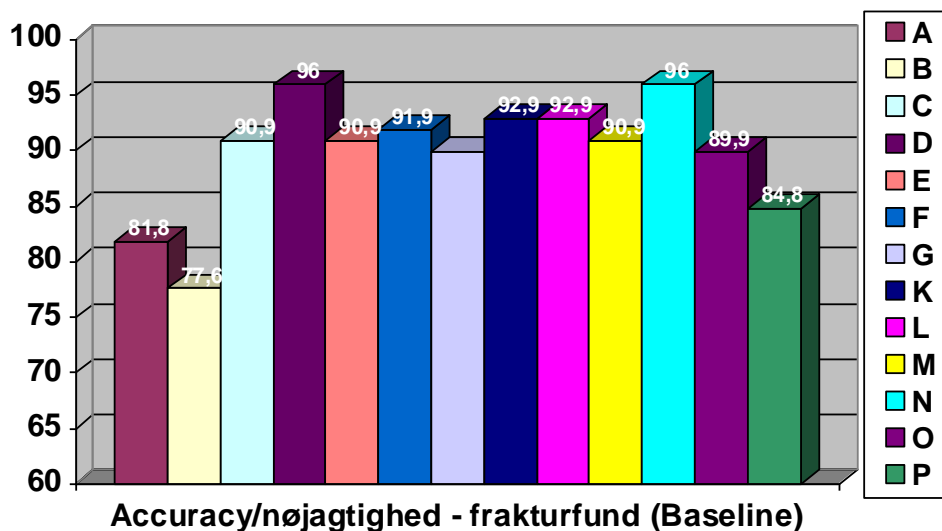
I gennemsnit har deltagerne en sensitivitet på 94,1 % (Interval: 89,6 – 97,9), I gennemsnit vurderer radiograferne 2,8 som falsk negative. Det er umiddelbart en overraskende høj sensitivitet set i lyset af, at radiograferne ikke har modtaget forudgående undervisning eller oplæring.

**Specificitet:**



I gennemsnit har deltagerne en specificitet på **85,6 %** (Interval: 66,0 – 96,0). I gennemsnit vurderer radiograferne 7,3 undersøgelser som falsk positive. Den forholdsvis lave gennemsnitlige specificitet skyldes den lavere score for radiograf A, B og P.

**Samlet nøjagtighed:**



Den samlede nøjagtighed for de 13 radiografer ligger i intervallet fra 77,6 – 96 % med et gennemsnit på **89,7 %**. Den lavere specificitet kommer til udtryk i tallet.

Statistiske test, analyse og sammenligning

Der udføres statistisk Chi-Square –test ( $\chi^2$ -test) for, om det vil være rimeligt at antage forskellige værdier for henholdsvis sensitivitet, specificitet og nøjagtighed for radiograferne – dvs. er de observerede forskelle mellem de estimerede værdier tilfældige! Vi antager, at alle radiografer har samme sensitivitet, specificitet og nøjagtighed. Dvs., at testen skal afgøre om det er rimeligt at antage, at forskellene mellem radiografernes observerede værdier er opstået tilfældigt. Kan dette forkastes, er der signifikant forskel mellem radiograferne og de har dermed forskellige beskriver-kompetencer. Stor  $\chi^2$  – værdi giver lille p-værdi, som benyttes til at forkaste hypotesen om, at radiograferne har ens værdier – og i stedet at der er signifikant forskel mellem dem.

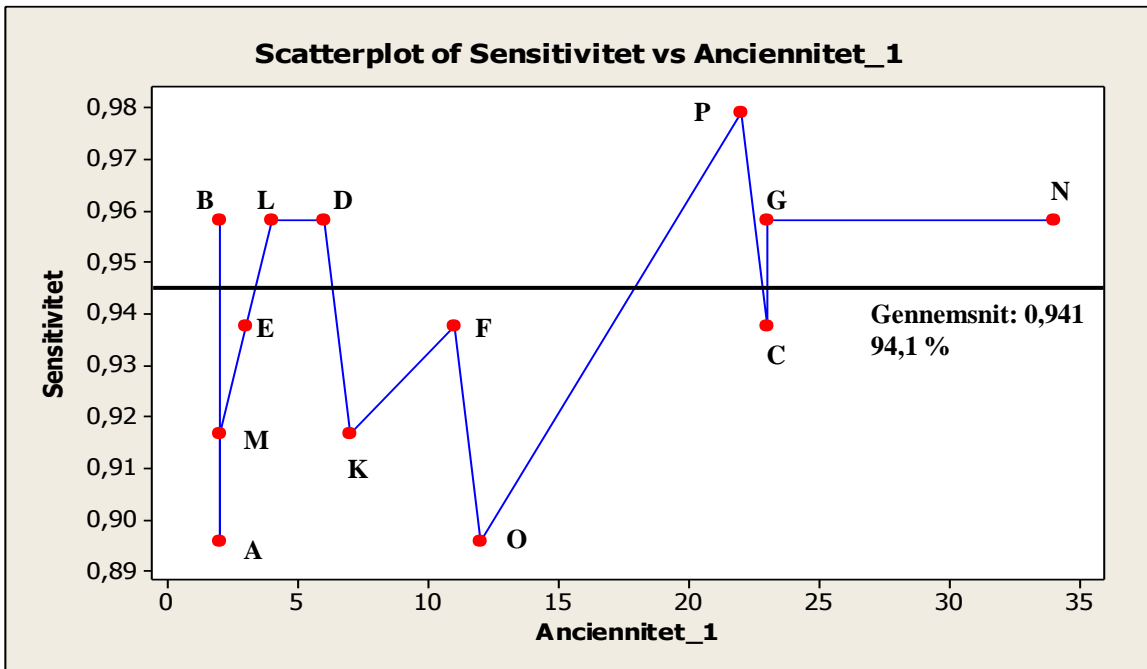
Følgende tabel viser samlede resultater for standardtestet ( $\chi^2$ ). Alle data kan ses i bilag 7.

Test	$\chi^2$ - observat	Antal fg.	p-værdi Signifikansniveau	Bemærkninger
<b>Sensitivitet</b>	6,893	12	0,8665	H <sub>0</sub> bør ikke forkastes
<b>Specificitet</b>	51,791	12	0,000	H <sub>0</sub> bør forkastes. Radiografer afviger!
<b>Nøjagtighed</b>	37,768	12	0,000	H <sub>0</sub> bør forkastes. Radiografer afviger!

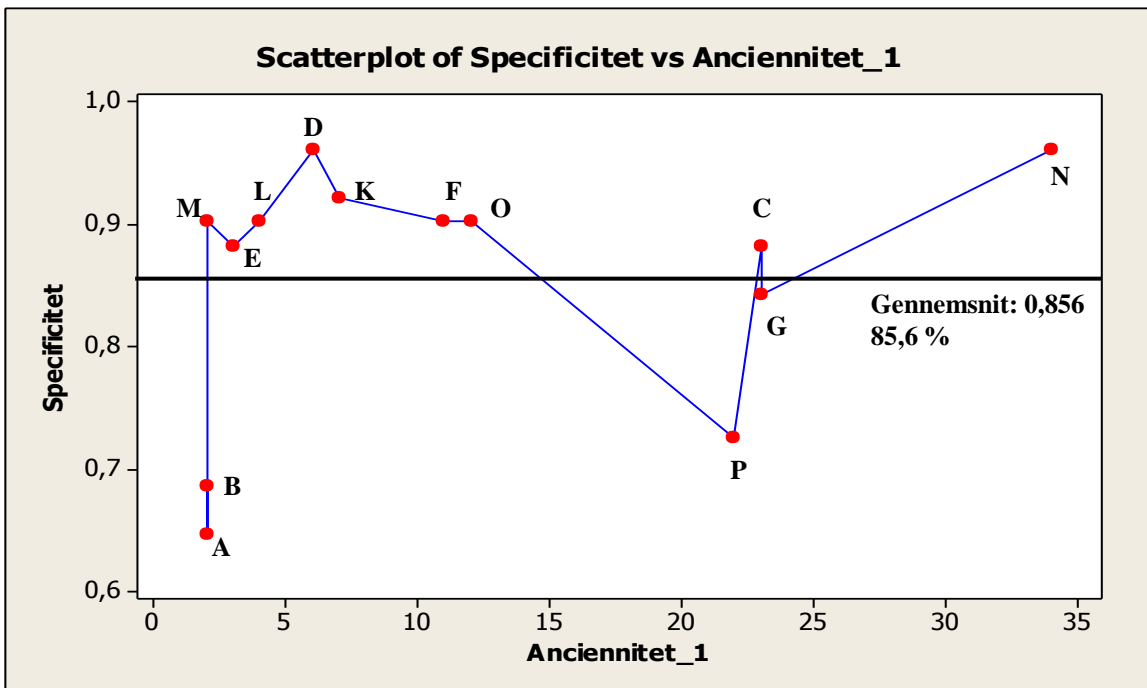
Da P-værdien er langt højere end 0,05 ved testet for ens sensitivitet, er det ikke rimeligt at forkaste hypotesen om samme sensitivitet for de 13 radiografer. H<sub>0</sub> bør ikke forkastes! P-værdien er under 0,000 ved testene for henholdsvis specificitet og nøjagtighed. Derfor er det yderst rimeligt at forkaste hypotesen om samme specificitet for de 13 radiografer. Det er tydeligt (ses ud fra bidraget til  $\chi^2$ - værdien i bilag 7), at der er flere af radiografer, som ser ud til at afvige.

Hvorfor ser nogle radiograferne ud til at afvige? Radiograf A og B har, sammen med radiograf E, L og M lavest anciennitet (under 5 år). Det kan derfor være interessant at se på sensitivitet, specificitet og nøjagtighed som funktion af anciennitet.

Radiograf	Anciennitet	Radiograf	Anciennitet	Radiograf	Anciennitet
A	2 år	F	11 år	M	2 år
B	2 år	G	23 år	N	34 år
C	23 år	K	7 år	O	12 år
D	6 år	L	4 år	P	22 år
E	3 år				

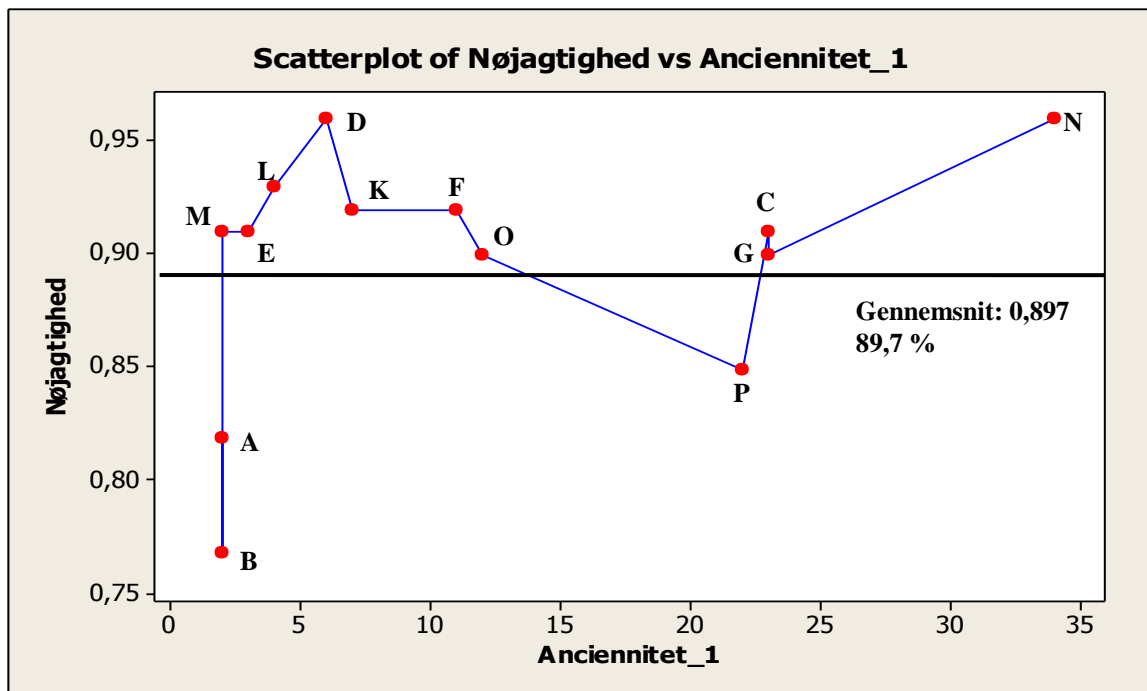


Det ses, at radiograferne med mindst anciennitet ikke nødvendigvis har den laveste sensitivitet. To af de 5 radiografer med anciennitet under 5 år (radiograf B og L) har højere sensitivitet end gennemsnittet for hele gruppen på 94,1. Samtidig er det tankevækkende, at de to samme radiografer har samme eller bedre sensitivitet end de radiografer med anciennitet over 20 år (bortset fra radiograf P). Der er dog en lille tendens til, at radiografer med længere anciennitet klarer sig bedre i forhold til sensitivitet, men dette kan på baggrund af test ikke bekræftes, da nulhypotesen ikke kan forkastes.



Ser man på specificiteten har to (A og B) af de fem med mindre end 5 års anciennitet lavere specificitet end gennemsnittet på 85,6, men de øvrige har højere end gennemsnittet. Da p-værdien er 0,000 kan nulhypotesen forkastes, da denne forskel ikke er opstået vha. tilfældighed – der er forskel.

Også her er det spændende, at se på de radiografer med længst anciennitet. Radiograf P og G har begge en specificitet under gennemsnittet.



Det ses ud fra bidraget til Chi- værdien i testen (se bilag 7 under nøjagtighed), at det er radiograf A og B, som ser ud til at afvige. Fjernes de fra observationsmaterialet. vil det ikke være rimeligt at forkaste hypotesen om ens nøjagtighed for de resterende 11 radiografer (P-værdien er 0,303).

Det ses af grafen at der er tre af de 13 radiografer, der har en samlet nøjagtighed under gennemsnittet (89,7) – to af disse er radiograf A og B, mens radiograf P har 22 år. Fjernes disse tre fra materialet opnås et gennemsnit blandt de øvrige på 92,2.

**Luksation (Baseline):**

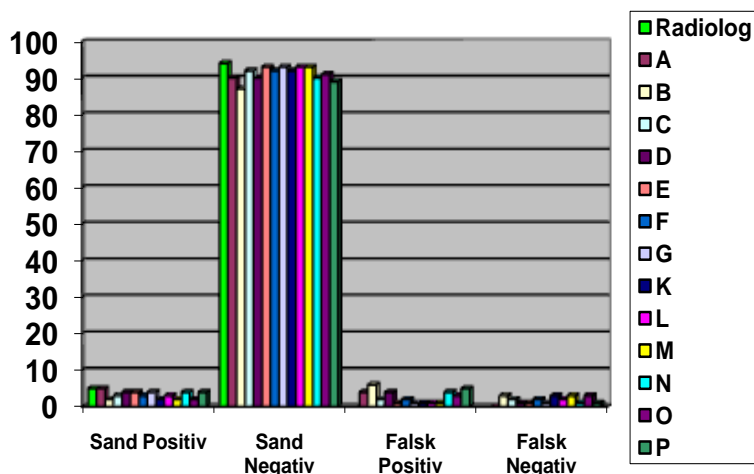
Nedenfor ses en samlet opgørelse over de 13 radiografers score og udregnede procentsatser i forhold til sensitivitet, specificitet og samlet nøjagtighed for luksation. To radiografer har også her kun vurderet og beskrevet 98 undersøgelser.

Luksation	Sand Positiv	Sand Negativ	Falsk Positiv	Falsk Negativ	I alt	Sensitivitet	Specificitet	Samlet nøjagtighed
Radiograf A	5	90	4	0	99	100 %	95,7 %	96 %
Radiograf B	2	87	6	3	98	40 %	93,5 %	90,8 %
Radiograf C	3	92	2	2	99	60 %	97,9 %	96,0 %
Radiograf D	4	90	4	1	99	80 %	95,7 %	94,9 %
Radiograf E	4	93	1	1	99	80 %	99 %	98,0 %
Radiograf F	3	92	2	2	99	60 %	97,9 %	96,0 %
Radiograf G	4	93	1	1	99	80 %	98,9 %	98,0 %
Radiograf K	2	92	1	3	98	40 %	99 %	95,9 %
Radiograf L	3	93	1	2	99	60 %	99 %	97,0 %
Radiograf M	2	93	1	3	99	40 %	98,9 %	96,0 %
Radiograf N	4	90	4	1	99	80 %	95,7 %	94,9 %
Radiograf O	2	91	3	3	99	40 %	96,8 %	93,9 %
Radiograf P	4	89	5	1	99	80 %	94,7 %	93,9 %
I alt/ Gennemsnit	42 (3,2)	1185 (91,2)	35 (2,7)	23 (1,8)	1285	64,6 %	97,1 %	95,5 %
Interval						40,0 – 100	93,5 – 99,0	90,8 – 98,0

Radiograf B har ikke beskrevet undersøgelse 63 (fod): Undersøgelsen er i testen negativ (uden luksation)  
 Radiograf K har ikke beskrevet undersøgelse 15 (albue): Undersøgelsen er i testen negativ (uden luksation)

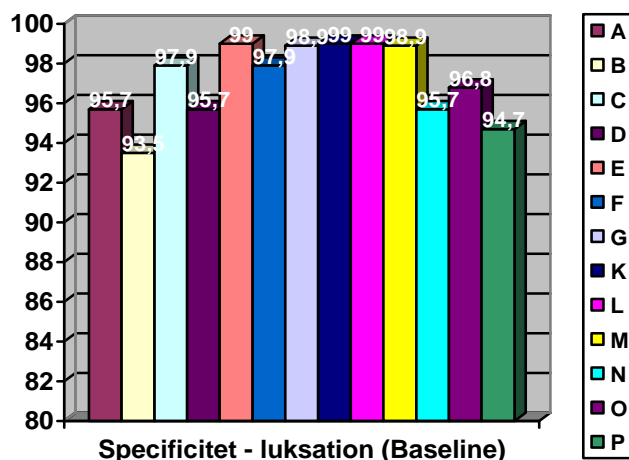
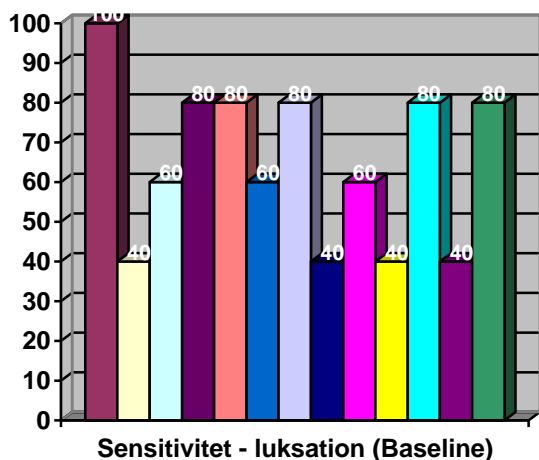
Grafisk fremstilling af resultaterne for **luksation** (Baseline):

Gold standard: 5 sandt positive N = 99 testresultater i alt  
 94 sandt negative



De mange sandt negative og få sandt positive testresultater er et udtryk for en skæv fordeling i udvælgelsen af billedmateriale. Derfor vil få falsk positive og falsk negative resultater give store udsving i nedenstående testresultater og grafiske fremstilling.

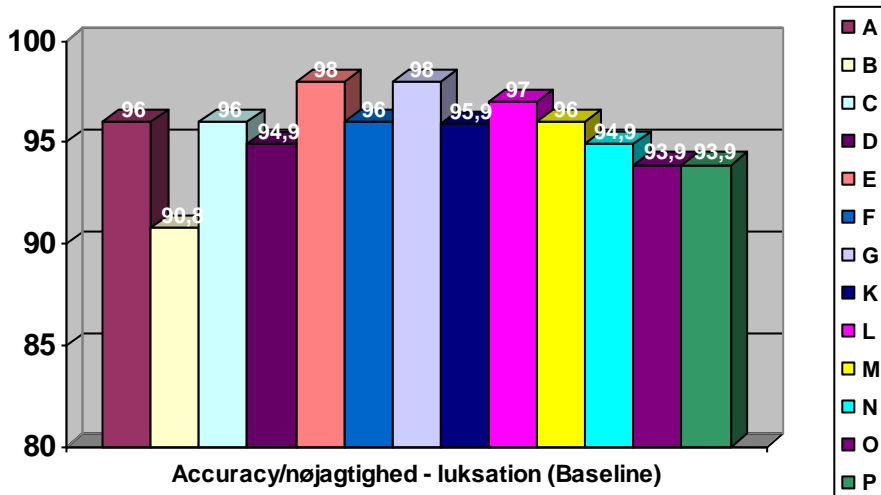
**Sensitivitet og specificitet:**



I gennemsnit har deltagerne en sensitivitet på **64,6 %** (Interval: 40-100). 4 af de 13 radiografer har overset 3 af 5 undersøgelser med luksation – resulterende i en sensitivitet på 40 %. 3 radiografer overser 2 af de 5 luksationer (60 %). Det er kun 1 radiograf, der finder de 5 luksationer. En forkert angivet undersøgelse (falsk negative) vil resultere 20 % mindre sensitivitet, dvs. at radiografernes evne til at identificere luksationer vil reduceres kraftigt. Derfor er intervallet stort og gennemsnittet relativt lavt.

I gennemsnit har deltagerne en specificitet på **97,1 %** (Interval: 93,5 – 99). Den forholdsvis høje specificitet afspejler det høje antal negative testresultater.

**Samlet nøjagtighed:**

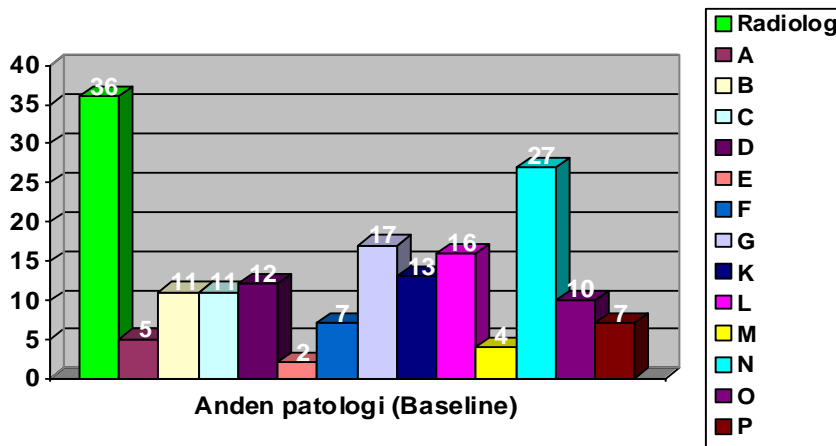


De 13 radiografer har i gennemsnit en nøjagtighed på **95,5 %**, med et interval mellem 90,8 og 98.

**Anden patologi (Baseline):**

Skemaet som radiograferne har benyttet til beskrivelse og opgørelse over fraktur, luksation, anden patologi og sufficient optagelse, har i baseline ikke indeholdt et felt til specifik angivelse af anden patologi (bilag 1). Radiograferne har udelukkende haft mulighed for at sætte kryds i ja/nej-rubrik og ikke haft mulighed for at skrive den konkrete patologi. Det gør den efterfølgende opgørelse mindre specifik i forhold til at vurdere niveau på radiografernes evne til at diagnosticere anden patologi. Det er i baseline målingen, derfor ikke muligt at tydeliggøre om det er den rigtige "anden patologi", der er registreret af radiograferne. Skemaet til slutmålingen er derfor revideret, således at radiograferne tvinges til at angive den konkrete patologi (se tidligere tekst under "udførelse af projekt"). Resultaterne for anden patologi er derfor ikke helt sammenlignelige og nedenstående data kun vejledende og et udtryk for nogle tendenser!

Af de 99 undersøgelser i baseline er der anden patologi på 36 undersøgelser. Nedenstående graf viser fordelingen over, hvor mange undersøgelser med anden patologi radiograferne har registreret.



I gennemsnit identificerer deltagerne anden patologi korrekt på 10,9 ud af 36 mulige undersøgelser, svarende til **30,3 %** af tilfældene. Intervallet går fra 5,6 % - 75 % (se tallene i nedenstående tabel). I nedenstående tabel ses fordelingen af de konkrete undersøgelser, som radiograferne har vurderet med anden patologi. Det giver mulighed for at konkludere hvilke undersøgelsestyper, der udfordrer radiograferne.

Undersøgelsestype	Rad A	Rad B	Rad C	Rad D	Rad E	Rad F	Rad G	Rad K	Rad L	Rad M	Rad N	Rad O	Rad P	Fordeling
Skulder (3)	1	1	-	2	-	1	2	-	2	-	3	-	-	7/13
Albue (4)	-	1	-	1	-	1	3	-	-	1	1	-	-	6/13
Underarm (1)	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	5/13
Håndled (2)	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	2	1	-	6/13
Hånd (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/13
Hofte (15)	2	4	7	8	2	3	8	8	7	2	12	7	6	13/13
Knæ (3)	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	3	-	1	10/13
Crus (1)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2/13
Fodled (4)	-	-	1	-	-	-	2	1	2	-	3	-	-	5/13
Fødder (2)	1	2	1	-	-	1	1	1	1	-	2	1	-	9/13
I alt (36)	5	11	11	12	2	7	17	13	16	4	27	10	7	
Overset	31	25	25	24	34	29	19	23	20	32	9	26	29	
Procent rigtige	13,9	30,6	30,6	33,3	5,6	19,4	47,2	36,1	44,4	11,1	75,0	27,8	19,4	

Generelt er det mest vanskeligt at identificere anden patologi i underarm, hånd, crus og fodled (markeret med rødt), hvor kun mellem 0 og 5 af de 13 radiografer registrerer patologien. Udover det, registrerer omkring halvdelen af radiograferne anden patologi i skulder, albue og håndled (markeret med pink). Radiograferne er derimod bedre til at identificere anden patologi i hofte, knæ og fødder - mellem 10 og alle radiografer finder patologierne (markeret med grønt).

Det skal pointeres, at fordelingen intet siger om, hvad radiograferne registrerer. Det er udelukkende oplysning om radiograferne har set anden patologi i hver kategori.

I det følgende fremhæves nogle detaljerede tendenser, der ses i materialet omkring anden patologi. Som præsenteret under afsnittet om gold standard er nogle af de andre radiologiske fund ud over fraktur og luksation mere væsentlige at opdage end andre. I samarbejde med radiologer er 13 af de 36 undersøgelser udvalgt og vil være af vigtig betydning i en radiologisk vurdering og beskrivelse. Nedenstående viser om og hvordan de 13 radiografer har registreret de udvalgte undersøgelser.

Undersøgelse	A	B	C	D	E	F	G	K	L	M	N	O	P	I alt
US nr. 12: Håndled (artrose)				✓					✓		✓	✓		4
US nr. 70: Håndled (artrose)		✓						✓			✓			3
US nr. 53: Albue (Ledansamling)				✓			✓							2
US nr. 55: Albue (Ledansamling)		✓					✓							2
US nr. 72: Albue (Ledansamling)														0
US nr. 94: Albue (Ledansamling)						✓	✓			✓	✓			4
US nr. 48: Knæ (Ledansamling)											✓			1
US nr. 56: Knæ (hæmarthron)	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	10
US nr. 74: Knæ (bipatella)											✓			1
US nr. 31: Hofte (opklaring)				✓	✓				✓		✓	✓		5
US nr. 47: Hofte (artrose)			✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
US nr. 59: Hofte (artrose bilat)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12
US nr. 73: Hofte (artrose)		✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	9
13	2 15,4	5 38,5	3 23,1	6 46,2	2 15,4	3 23,1	7 53,8	5 38,5	6 46,2	3 23,1	10 76,9	5 38,5	4 30,8	

Det er kun radiograf K og N, der finder over halvdelen af fundene – svarende til henholdsvis 7 og 10 af de 13 udvalgte undersøgelser. De resterende radiografer finder mellem 2 og 6 af fundene på undersøgelserne. Samlet finder radiograferne i gennemsnit 4,7 af de udvalgte 13 undersøgelser med anden patologi.

Der er 10 ud af de 13 radiografer der finder anden patologi på undersøgelse nr. 56. Det skal endnu engang her præciseres, at det ikke er sikkert at det er hæmarthron radiograferne ser! 12 af de 13 radiografer ser anden patologi på hofteundersøgelse nr. 59.

Det er samtidig værd at bemærke at 8 og 9 radiografer registrerer patologi på undersøgelse 47 og 73. De resterende undersøgelser i håndled, albue og knæ registreres af mellem 0 og 5 radiografer.

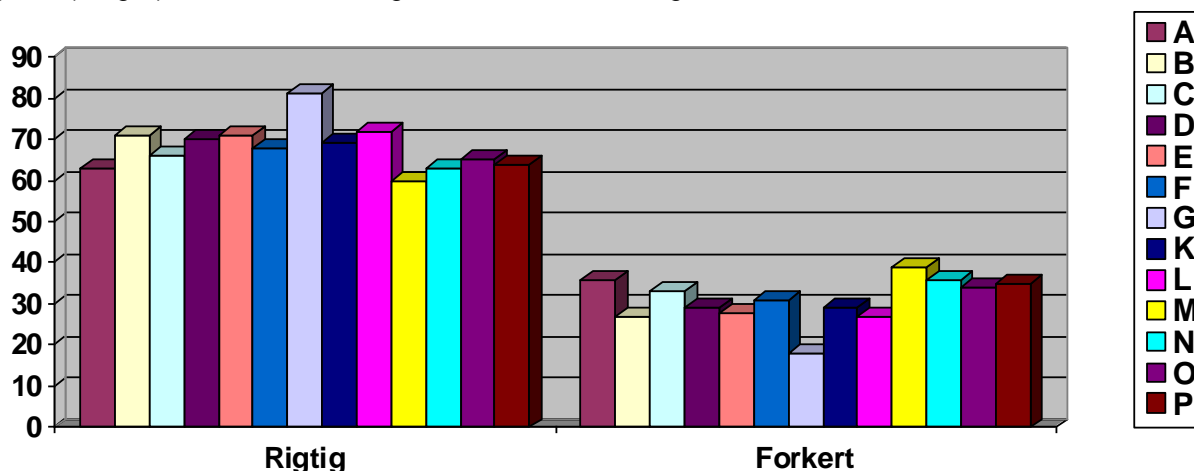
Der ses således en tendens til, at radiograferne har sværest ved at identificere anden vigtig patologi i håndled, albue og knæ frem for i hoften.

**Sufficiente optagelser (Baseline):**

Radiograferne har vurderet billedkvaliteten på samtlige optagelser i målingerne. Disse svar er sammenlignet med radiologernes vurderinger. De indsamlede data siger kun noget om, hvilken forskel der er på radiografernes og radiologernes vurdering og dermed deres opfattelse af, hvad en sufficient optagelse er. Data siger intet om hvilke kriterier de adspurgte har benyttet og lagt vægt på!

Fordeling	Rigtig	Forkert	Procent rigtige
Radiograf A	63	36	63,6 %
Radiograf B	71	27	72,4 %
Radiograf C	66	33	66,7 %
Radiograf D	70	29	70,7 %
Radiograf E	71	28	71,7 %
Radiograf F	68	31	68,7 %
Radiograf G	81	18	81,8 %
Radiograf K	69	29	70,4 %
Radiograf L	72	27	72,7 %
Radiograf M	60	39	60,6 %
Radiograf N	63	36	63,6 %
Radiograf O	65	34	65,7 %
Radiograf P	64	35	64,6 %
I alt	99		

To radiografer (B og K) har kun vurderet og beskrevet 98 undersøgelser.



I gennemsnit er deltagerne enig med radiologerne i **68,7 % af tilfældene.**

**Slutfase**

**Billedmateriale og gold-standard**

Udgangspunktet er 100 undersøgelser, som blev anonymiseret og placeret i en separat mappe i PACS. En hofteundersøgelse er dog udgået (nr. 69), da det viste sig, at den af tekniske årsager ikke kunne anonymiseres. Derfor er der kun 17 hofteundersøgelser i baseline, frem for de planlagte 18.

Der skal samtidig gøres opmærksom på, at radiograf B udgik af projektet, således at dataindsamlingen er sket i forhold til 12 radiografer.

Nedenstående tabel viser gold standard i forhold til fordelingen af undersøgelser med fraktur og luksation. I udvælgelsen er fordelingen i forhold til fraktur prioriteret (se tidligere tekst).

Fordeling	Sand Positiv	Sand Negativ
Fraktur	50	49
Luksation	2	97
Undersøgelser i alt	99	

Nedenstående viser fordelingen af undersøgelser med anden patologi og vurdering af om optagelserne er sufficente.

Fordeling	Anden patologi		Sufficent opt.		I alt
	Ja	Nej	Ja	Nej	
	44	55	84	15	99

På 44 af de 99 undersøgelser finder gold standard anden patologi. Neden stående viser et de 44 radiologiske fund. Nogle af disse er mere væsentlige at opdage end andre og vil have større betydning for patientens behandling og udredning. I samarbejde med radiologer er nedenstående 18 fremhævede radiologiske fund udvalgt, og vil være af vigtig betydning i en radiologisk vurdering og beskrivelse.

I alt 44 undersøgelser med anden patologi ex. Luksation		
<b>1 – svær artrose (skulder)</b>	35 – benign knogleø i caput af	64 - hælspore
2 – arteriesclerose, halisterese, fækulum sigmodeum	3. metatars 37 – hælspore, ældre avulsion fra dorsalsiden af naviculare	67 – halisterese
3 – eksostose lat. på distale tibia (benign)	38 - ledansamling	<b>71 – fodbold ankel – multiple avulsioner</b>
5 – fractur seq. dxt., DHS	<b>41 – begyndende caputnekrose (hofte),</b> karclips i pelvis, lynlås	73 – IMHS sin
<b>6 – begyndende artrose bilat hofte</b>	<b>43 – arteriesclerose, begyndende artrose (hofte),</b> IMHS	<b>74 – lille ansamling (knæ),</b> forkalkning i quadriceps-senen
<b>8 – svær artrose (skulder)</b>	46 – ve fracture seq., IMHS,	<b>75 – artrose (hånd)</b>
10 – bagre gipsskinne		77 – bløddelshævelse
12 – mulig lille avulsion mediale malleol		79 – alloplastik, fractur seq., forkalkning I senehæfte på
		<b>81 – artrose (skulder)</b>

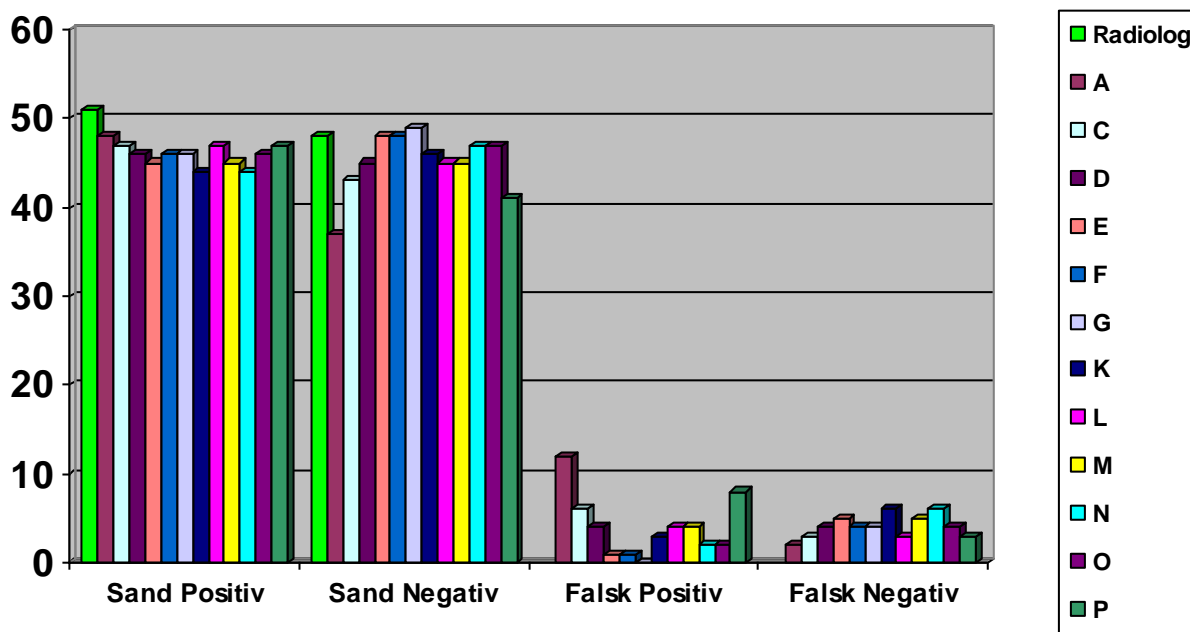
<p><b>13 – ledansamling (knæ)</b> 18 – gipsbandage, begyndende artrose</p> <p><b>19 – ansamling (underarm)</b></p> <p><b>22 – ældre avulsion i basis af 5. grundfalanx, artrose (håndled)</b></p> <p><b>25 – osteolytisk- og sclerotiske processer (hofte)</b></p>	<p>arteriesclerose</p> <p>53 – arteriesclerose</p> <p>55 - arteriesclerose</p> <p>56 – kapsel forkalkning bagtil</p> <p>57 – ståltråd i sternum</p> <p>58 – knogle eller forkalkning på overkant af trochanter major</p> <p>61 – bløddelshævelse trochanter major</p> <p>62 – afrundet forkalkning</p>	<p><b>82 - artrose bilat (hofte), arteriesclerose</b></p> <p><b>85 – fremmedlegeme (crus)</b></p> <p>87 – skinne</p> <p>90 - arteriesclerose</p> <p><b>91 – lille ledansamling (knæ)</b></p> <p>93 – forkalkning ved olecranon + forbindelse</p> <p>94 – tyndtarms meteorisme</p> <p><b>95 – lille ansamling (knæ)</b></p> <p><b>96 – stor ledansamling (knæ)</b></p>
--	--	---

**Fraktur (Slutfase):**

Nedenfor ses en samlet opgørelse over de 12 radiografers score og udregnede procentsatser i forhold til sensitivitet, specificitet og samlet nøjagtighed i forhold til fraktur.

Fraktur	Sand Positiv	Sand Negativ	Falsk Positiv	Falsk Negativ	I alt	Sensitivitet	Specificitet	Samlet nøjagtighed
Radiograf A	48	37	12	2	99	96 %	75,5 %	85,9 %
Radiograf C	47	43	6	3	99	94 %	87,8 %	90,9 %
Radiograf D	46	45	4	4	99	92 %	91,8 %	91,9 %
Radiograf E	45	48	1	5	99	90 %	98 %	93,9 %
Radiograf F	46	48	1	4	99	92 %	98 %	94,9 %
Radiograf G	46	49	0	4	99	92 %	100 %	96,0 %
Radiograf K	44	46	3	6	99	88 %	93,9 %	90,9 %
Radiograf L	47	45	4	3	99	94 %	91,8 %	92,9 %
Radiograf M	45	45	4	5	99	90 %	91,8 %	90,9 %
Radiograf N	44	47	2	6	99	88 %	95,9 %	91,9 %
Radiograf O	46	47	2	4	99	92 %	95,9 %	93,9 %
Radiograf P	47	41	8	3	99	94 %	83,7 %	88,9 %
I alt/ Gennemsnit	551 (45,9)	541 (45,1)	47 (3,9)	49 (4,1)	1188	91,8 %	92,0 %	91,9 %
Interval						88,0 – 96,0	75,5 – 100	85,9 – 96,0

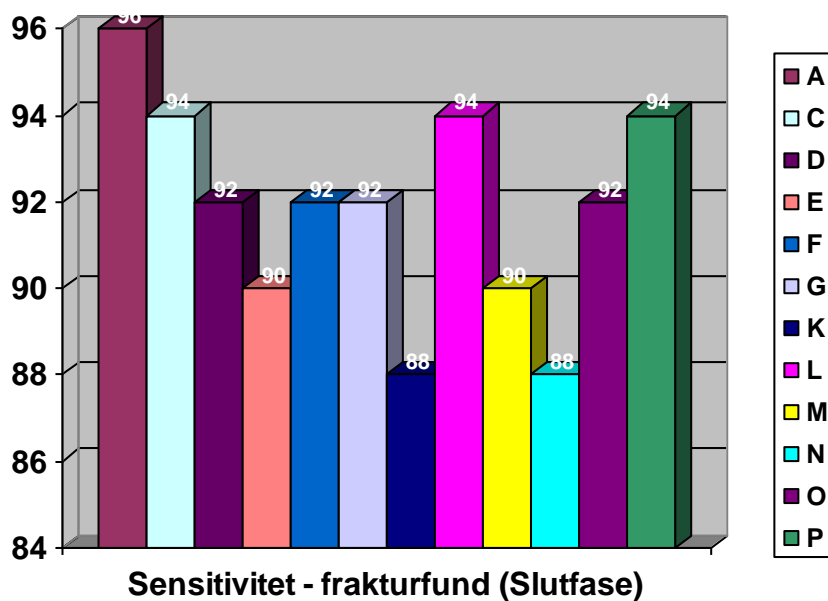
Grafisk fremstilling af resultaterne for **fraktur** (Slutfase):



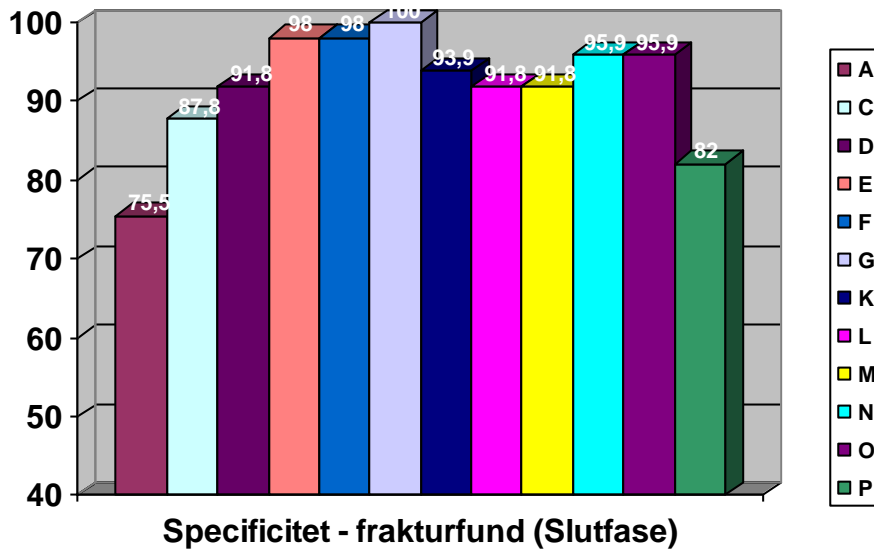
I gennemsnit finder radiograferne 45,9 af de 50 sandt positive undersøgelser og 45,1 af de 49 sandt negative undersøgelser. Umiddelbart viser grafen at radiograf A og P skiller sig en smule ud i forhold til de falsk positive fund.

**Sensitivitet:**

I gennemsnit har deltagerne en sensitivitet på **91,8 %** (Interval: 88,0 – 96,0), I gennemsnit vurderer radiograferne 4,1 som falsk negative undersøgelser.

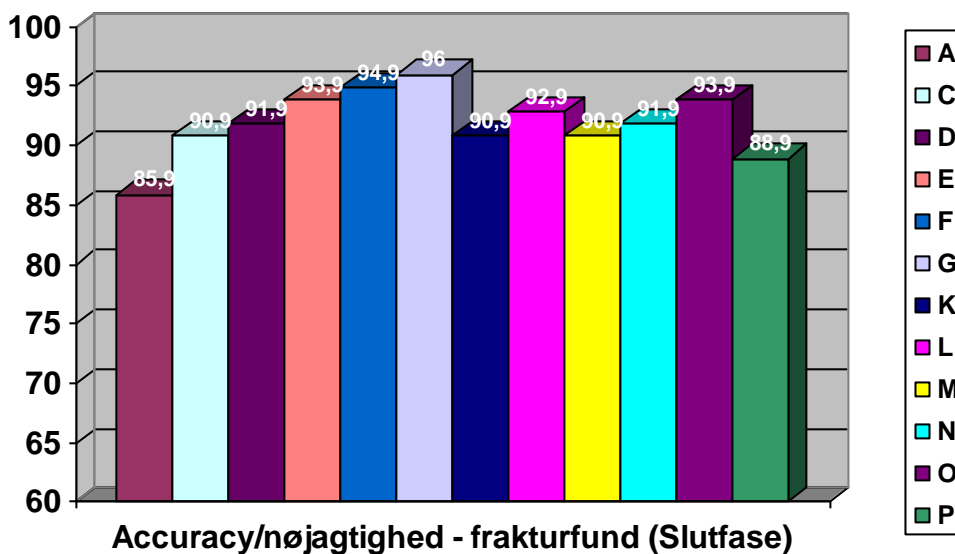


**Specificitet:**



I gennemsnit har deltagerne en specificitet på **92,0 %** (75,5 – 100). I gennemsnit vurderer radiograferne 3,9 undersøgelser som falsk positive. Til trods for at to radiografer A og P med henholdsvis 12 og 8 falsk positive undersøgelser, er sensitiviteten relativt god. Det vil sige, at de resterende radiografer har scoret højt – når radiograf A og P ekskluderes er gennemsnittet på 95,2!

**Samlet nøjagtig:**



Den samlede nøjagtighed for de 12 radiografer ligger i intervallet fra 85,9 – 96,0 % med et gennemsnit på **91,9 %**.

Statistiske test, analyse og sammenligning

Der udføres statistiske Chi-Square –test på data fra slutfasen.

Følgende tabel viser samlede resultater for standardtestet ( $\chi^2$ ). Alle data kan ses i bilag 8.

Test	$\chi^2$ - observat	Antal fg.	p-værdi Signifikansniveau	Bemærkninger
<b>Sensitivitet</b>	4,511	11	0,953	H <sub>0</sub> bør ikke forkastes
<b>Specificitet</b>	35,219	11	0,000	H <sub>0</sub> bør forkastes. Radiografer afviger!
<b>Nøjagtighed</b>	11,151	11	0,431	H <sub>0</sub> bør ikke forkastes.

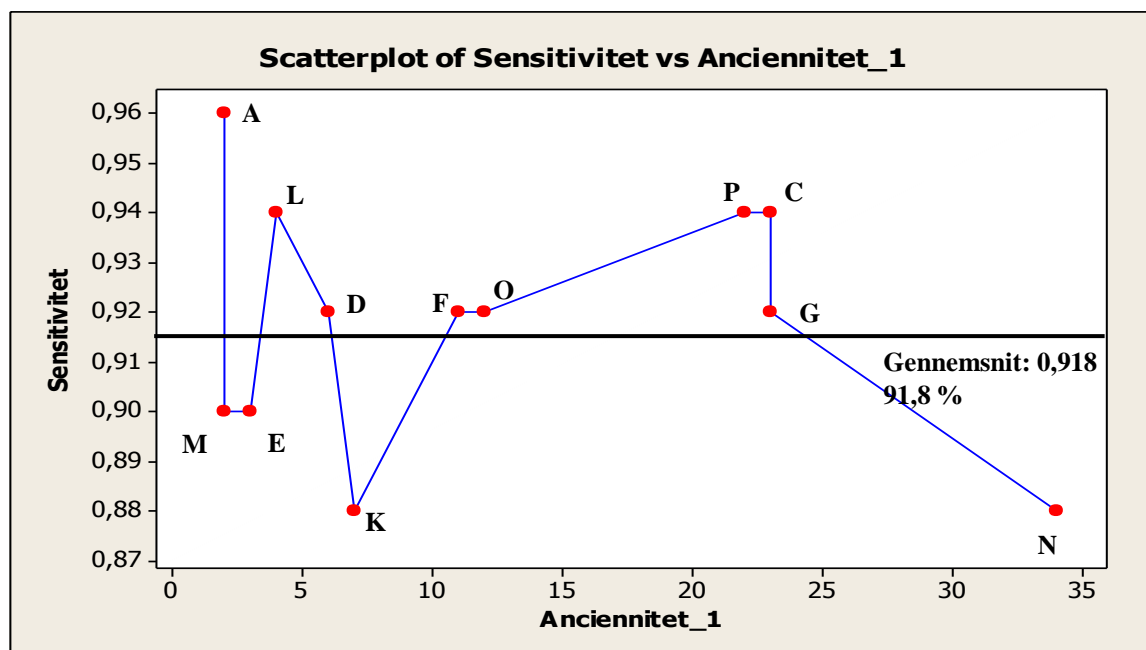
Da P-værdien er langt højere end 0,05 ved testet for ens sensitivitet, er det ikke rimeligt at forkaste hypotesen om samme sensitivitet for de 12 radiografer.

P-værdien er under 0,000 ved testene for specificitet er det rimeligt at forkaste hypotesen om samme specificitet for de 12 radiografer. Det er tydeligt (ses ud fra bidraget til Chi-værdien i balg 8), at der er flere af radiograferne, som ser ud til at afvige.

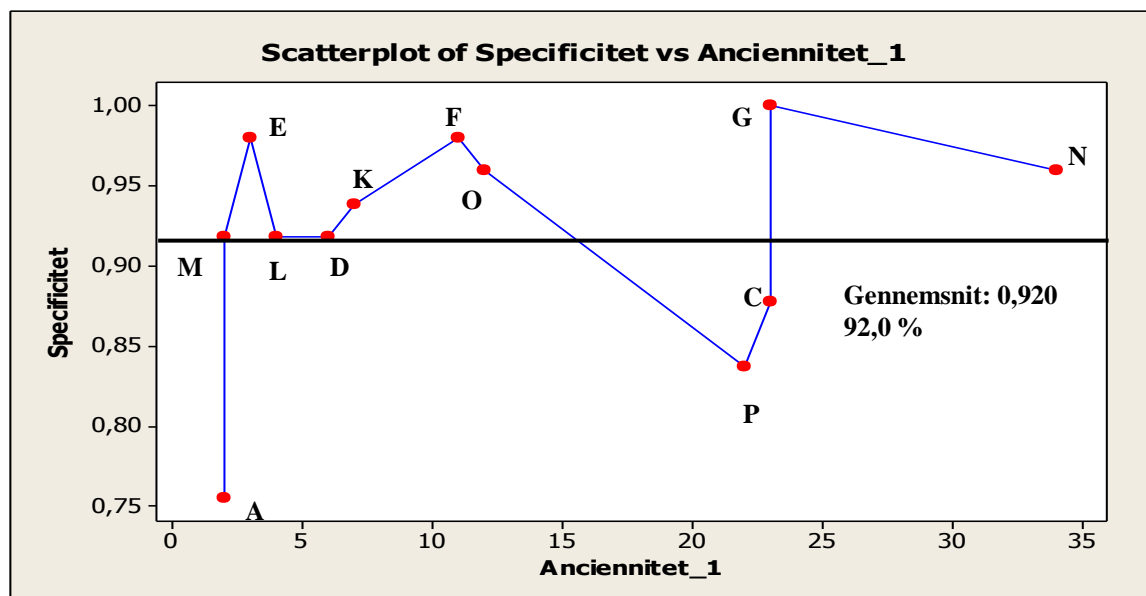
Dvs. at den forskel der er fundet ikke er opstået tilfældigt!

Da P-værdien er 0,431 for den samlede nøjagtighed, er det ikke rimeligt at forkaste hypotesen om samme nøjagtighed for de 12 radiografer, da forskelle i nøjagtigheder kan være opstået tilfældigt.

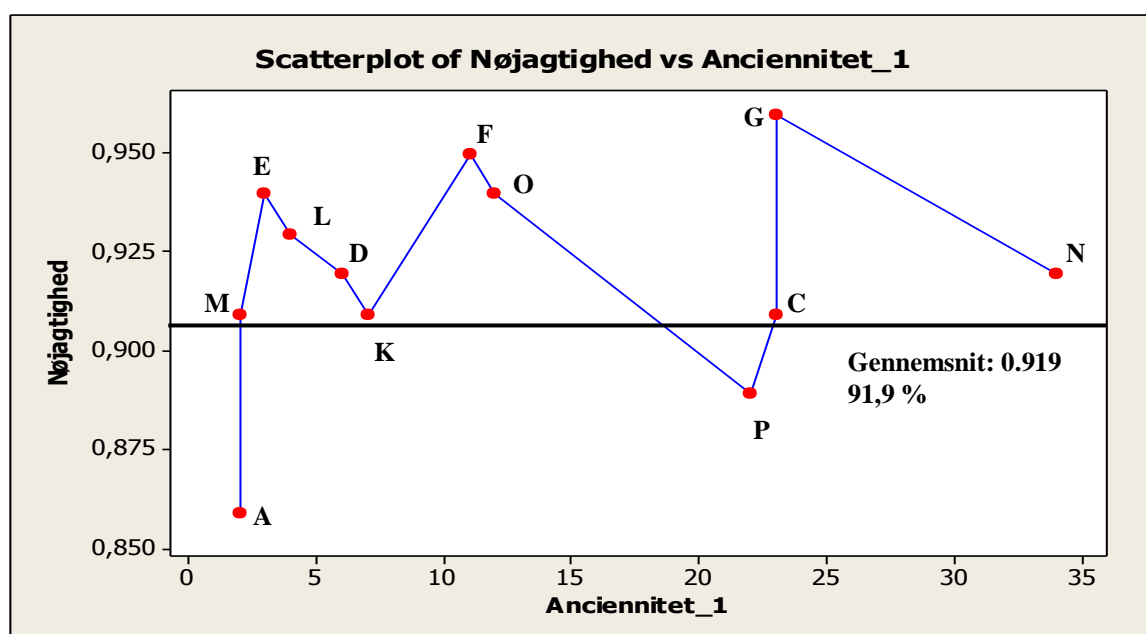
Det kan igen være interessant at se på sensitivitet, specificitet og nøjagtighed som funktion af anciennitet.



Det ses, at radiograferne med mindst anciennitet ikke har den laveste sensitivitet. to af de 4 radiografer med anciennitet under 5 år (radiograf A og L) har højere sensitivitet end gennemsnittet for hele gruppen på 91,8 %. Samtidig er det tankevækkende at de to samme radiografer har samme eller bedre sensitivitet end de radiografer med anciennitet over 20 år. Standardtesten pointerer, at de observerede forskelle mellem radiograferne ikke er opstået ved tilfældighed, men er et udtryk for, at der er forskel i radiografernes evne til at diagnosticere frakturer i slutfasen.



Ser man på specificiteten, har tre af de fem med mindre end 5 års anciennitet lavere specificitet end gennemsnittet for hele gruppen på 92,0 (A, M og L). Samtidig har to af de radiografer med over 20 års erfaring også lavere specificitet end gennemsnittet. Da p-værdien er 0,000 kan nulhypotesen forkastes, og den forskel der observeres er dermed ikke opstået vha. tilfældighed.



Det ses af grafen, at der er to af de 12 radiografer, der har en samlet nøjagtighed under gennemsnittet (91,9) – radiograf A med to års anciennitet og radiograf P med 22 år. Der er svingende nøjagtighed mellem radiograferne, men nulhypotesen kan ikke forkastes ensbetydende med at forskellen kan være tilfældig og reelt ikke afspejler forskelle i radiografernes kompetencer.

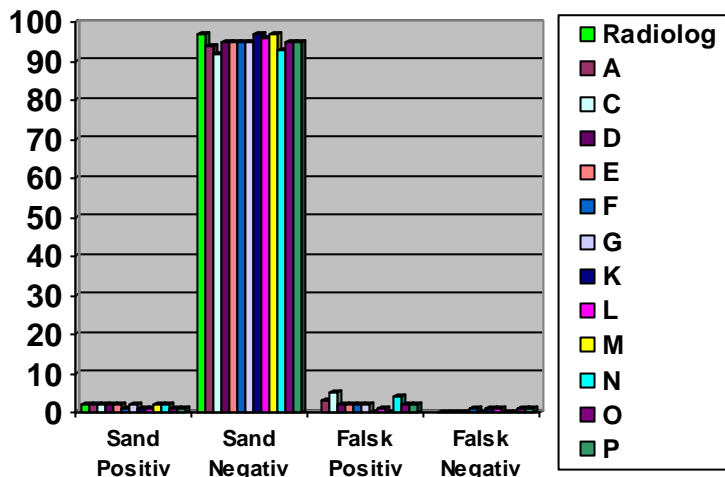
**Luksation (Slutfase):**

Nedenfor ses en samlet opgørelse over de 12 radiografers score og udregnede procentsatser i forhold til sensitivitet, specificitet og samlet nøjagtighed i forhold til luksation.

Luksation	Sand Positiv	Sand Negativ	Falsk Positiv	Falsk Negativ	I alt	Sensitivitet	Specificitet	Samlet nøjagtighed
Radiograf A	2	94	3	0	99	100 %	96,9 %	97,0 %
Radiograf C	2	92	5	0	99	100 %	94,8 %	94,9 %
Radiograf D	2	95	2	0	99	100 %	97,9 %	98,0 %
Radiograf E	2	95	2	0	99	100 %	97,9 %	98,0 %
Radiograf F	1	95	2	1	99	50 %	97,9 %	97,0 %
Radiograf G	2	95	2	0	99	100 %	97,3 %	98,0 %
Radiograf K	1	97	0	1	99	50 %	100 %	99,0 %
Radiograf L	1	96	1	1	99	50 %	99 %	98,0 %
Radiograf M	2	97	0	0	99	100 %	100 %	100 %
Radiograf N	2	93	4	0	99	100 %	95,9 %	96,0 %
Radiograf O	1	95	2	1	99	50 %	97,9 %	96,0 %
Radiograf P	1	95	2	1	99	50 %	97,9 %	96,0 %
I alt/ Gennemsnit	19 (1,6)	1139 (94,9)	25 (2,1)	5 (0,4)	1188	79,2 %	97,9 %	97,5 %
Interval						50,0 - 100	94,8 - 100	94,9 - 100

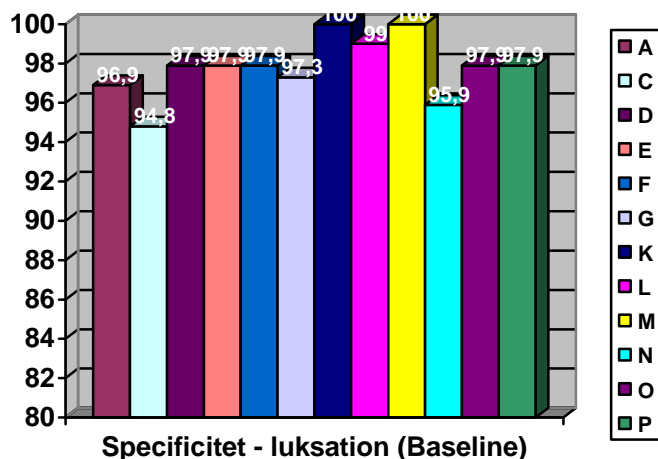
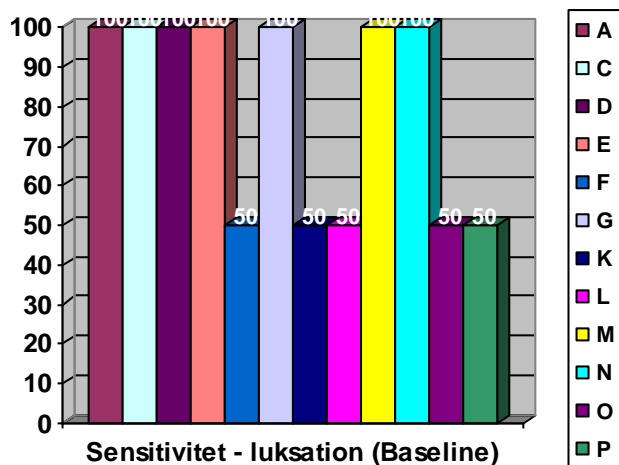
Grafisk fremstilling af resultaterne for **luksation** (Slutfase):

Gold standard: 2 sandt positive N = 99 testresultater i alt  
 97 sandt negative



De mange sandt negative og få sandt positive testresultater er et udtryk for en skæv fordeling i udvælgelsen af billedmateriale. Derfor giver få falsk positive og falsk negative resultater store udsving i

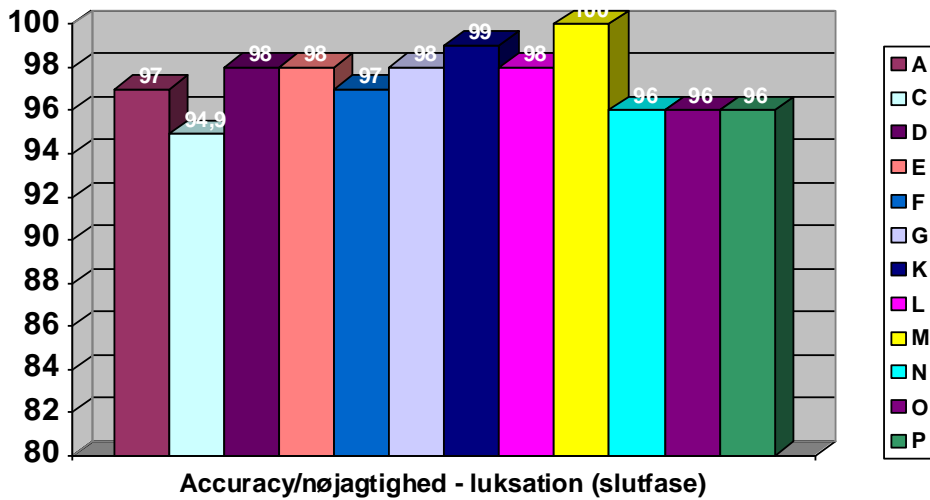
**Sensitivitet og specificitet:**



I gennemsnit har deltagerne en sensitivitet på **79,2 %** (Interval: 50-100). 7 af de 12 finder de to sandt positive luksationer. 5 af 12 overser den ene af de 2 luksationer - resulterende i en sensitivitet på 50 %. En forkert angivet undersøgelse (falsk negative) resulterer i en kraftig reduktion i sensitivitet, pga. det lave antal positive undersøgelser generelt. Derfor er intervallet stort og gennemsnittet relativt lavt.

I gennemsnit har deltagerne en specificitet på **97,9 %** (Interval: 94,8 – 100). Den forholdsvis høje specificitet afspejler det høje antal negative testresultater.

**Samlet nøjagtighed:**



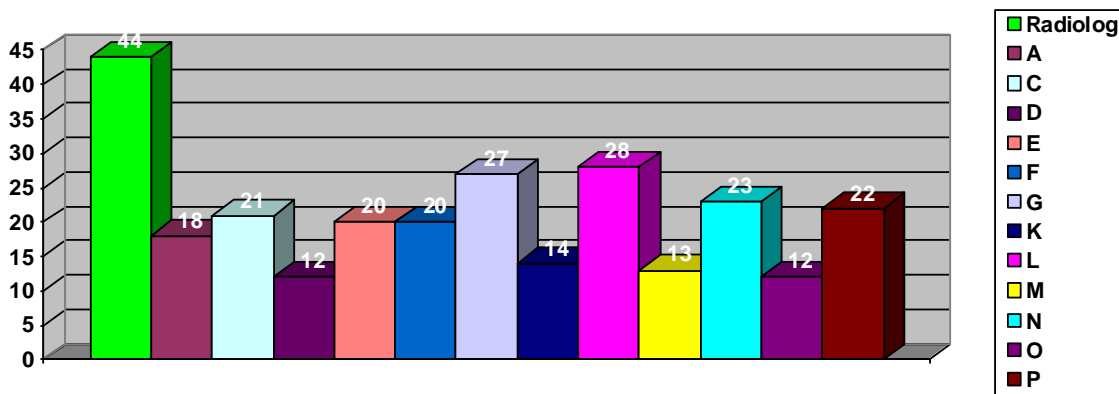
De 12 radiografer har i gennemsnit en nøjagtighed på **97,5** %, med et interval mellem 94,9 og 100.

**Anden patologi (Slutfase):**

Der er 44 undersøgelser med anden patologi i slutfasemålingen. I slutmålingen er det ud fra de indsamlede data, muligt at tydeliggøre konkret hvilken anden patologi radiograferne har identificeret. Dette var, som skrevet tidligere ikke muligt ved baselinemålingen.

Der er foretaget en vurdering i de enkelte tilfælde, da der er deltagere som ikke anvender korrekte betegnelser, men ud fra svaret bedømmes ud fra beskrivelsen at være rigtig korrekt (fx beskrives halisterese som osteoporose). Et par af deltagerne har sat kryds i anden patologi, men ikke beskrevet, hvad de ser. Det kan derfor ikke vurderes, om svaret er korrekt.

Nedenstående graf viser fordelingen over, hvor mange rigtige undersøgelser med anden patologi radiograferne har registreret.



I gennemsnit identificerer deltagerne anden patologi korrekt på 19,2 ud af 44 mulige undersøgelser, svarende til **43,6 %** af tilfældene. Intervallet går fra 27,3 % - 63,6 % (se tallene i tabellen herunder)

Undersøgelsestype	Rad A	Rad C	Rad D	Rad E	Rad F	Rad G	Rad K	Rad L	Rad .M	Rad N	Rad O	Rad P	Andel der ser anden patologi
Skulder (4)	3	2	2	2	1	2	1	3	3	2	2	3	12/12
Albue (2)	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	4/12
Underarm (1)	1	-	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	6/12
Håndled (2)	1	1	-	1	2	2	-	1	-	2	1	2	9/12
Hånd (4)	1	1	-	2	2	2	1	-	1	-	-	1	8/12
Hofte (15)	11	13	5	2	6	10	8	12	5	11	4	11	12/12
Knæ (7)	-	1	1	4	6	2	-	4	-	3	1	1	9/12
Crus (2)	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1	1	11/12
Fodled (6)	-	2	3	5	1	5	2	5	3	4	3	3	11/12
Fødder (1)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1/12
I alt (44)	18	21	12	20	20	27	14	28	13	23	12	22	
Overset	26 (3)	23 (5)	32 (1)	24 (6)	24 (4)	17 (9)	30 (5)	16 (7)	31 (5)	23 (12)	32 (3)	22 (19)	
Procent rigtige	40,9	47,7	27,3	45,5	45,5	61,4	31,8	63,6	29,5	53,3	27,3	50,0	

I det følgende fremhæves nogle detaljerede tendenser, der ses i materialet omkring anden patologi. Flere af radiograferne finder undersøgelser med anden patologi, som ikke er angivet af gold standard. Antallet af disse undersøgelser er angivet i ( ) i opgørelsen. Det viser sig, at flere af radiografer ser og fremhæver den rigtige undersøgelse, men ser noget andet end radiologerne.

Undersøgelse	A	C	D	E	F	G	K	L	M	N	O	P	I alt
US nr. 1: Skulder (svær artrose)	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	9
US nr. 8: Skulder (svær artrose)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12
US nr. 81: Skulder (artrose)	✓							✓	✓			✓	4
US nr. 19: Underarm (ansamling)	✓			✓	✓	✓		✓		✓			6
US nr. 22: Håndled (artrose)		✓			✓	✓		✓		✓		✓	6
US nr. 75: Hånd (artrose)	✓			✓		✓	✓					✓	5
US nr. 6: Hofte (artrose bilat)		✓					✓			✓	✓	✓	5
US nr. 25: Hofte (osteol. og sclero. proc.)	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓		✓	8
US nr. 41: Hofte (caput nekrose)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	9
US nr. 43: Hofte (artrose)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	10
US nr. 82: Hofte ((artrose bilat.)	✓	✓	✓			✓		✓		✓		✓	7
US nr. 13: Knæ (ledansamling)				✓	✓	✓							3
US nr. 74: Knæ (ledansamling)				✓	✓	✓		✓		✓			5
US nr. 91: Knæ (ledansamling)					✓					✓			2
US nr. 95: Knæ (ledansamling)					✓			✓					2
US nr. 96: Knæ (ledansamling)			✓	✓	✓					✓		✓	5
US nr. 85: Crus (fremmedlegeme)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	11
US nr. 71: Fodled (multiple avulsjoner)			✓	✓				✓					3
18	10 55,6	8 44,4	7 38,9	11 61,1	12 66,7	12 66,7	6 33,3	12 66,7	6 33,3	11 61,1	5 27,8	12 66,7	

Et eksempel og forklaring af ovenstående tabel:

Radiograf C angiver den rigtige "anden patologi" på 21 af de 44 undersøgelser med anden patologi. I 23 af de 44 undersøgelser overser radiografen således anden patologi.

Radiografen vurderer forkert "anden patologi" på 5 undersøgelser (undersøgelse nr. 24, 71, 74, 95 og 100) – noget der ikke er beskrevet af gold standard. Af disse 5

undersøgelser har 3 undersøgelser (nr. 71, 74 og 95) anden patologi, men radiografen har angivet noget andet:

Undersøgelse 71 har multiple avulsjoner - Radiografen skriver artrose.

Undersøgelse 74 har lille ansamling og forkalkning i sene - Radiografen skriver avulsion.

Undersøgelse 95 har lille ansamling - Radiografen skriver exostose.

Generelt er det vanskeligt at identificere anden patologi i albuen, underarm og fødder (markeret med rødt), hvor kun mellem 1 og 6 af de 12 radiografer registrerer patologien.

Mellem 8 og 9 radiografer har det mindre vanskeligt med at identificere anden patologi ved undersøgelser af håndled, hånd og knæ (markeret med pink). Det er mindst vanskeligt at

identificere anden patologi i skulder, hofter, crus og fodled, hvor 11 -12 radiografer finder patologien (markeret med grønt).

3 af de 12 radiografer finder anden patologi på undersøgelse nr. 71, men kalder det artrose frem for – fodbold ankel – multiple avulsioner. Ved undersøgelse nr. 57 har tre radiografer registreret anden patologi i form af artrose og halisterese frem for ståltråd i sternum. I undersøgelse nr. 12 har tre radiografer sagt at der findes en hælspore, men har ikke fundet den mulige avulsion mediale malleol. I undersøgelse nr. 74 fremhæver tre radiografer og to af disse siger at der ses avulsion. Den sidste fremhæver artrose. Desværre finder ingen af dem den korrekte patologi (lille ansamling, forkalkning i quadricepssenen).

Som præsenteret under afsnittet om gold standard er nogle af undersøgelseerne med anden patologi mere væsentlige at opdage end andre. I samarbejde med radiologer er 18 undersøgelser udvalgt og vil være af vigtig betydning i en radiologisk vurdering og beskrivelse. Nedenstående viser om og hvordan de 12 radiografer har registreret de udvalgte undersøgelser.

7 af de 12 radiografer finder over halvdelen af de radiologiske fund (mellem 10 og 12 af de 18 undersøgelser). De resterende identificerer mellem 5 og 8 undersøgelser. Samlet finder radiograferne i gennemsnit 9,3 af de udvalgte 18 undersøgelser med anden patologi.

Alle radiograferne ser den rigtige "anden patologi" på undersøgelse nr. 8. På undersøgelse 43 og 85 ser henholdsvis 10 og 11 radiografer det rigtige. Det er samtidig værd at bemærke at 7- 9 radiografer registrerer patologien på undersøgelse 1, 25, 41 og 82. De resterende fund registreres af mellem 2 og 6 radiografer.

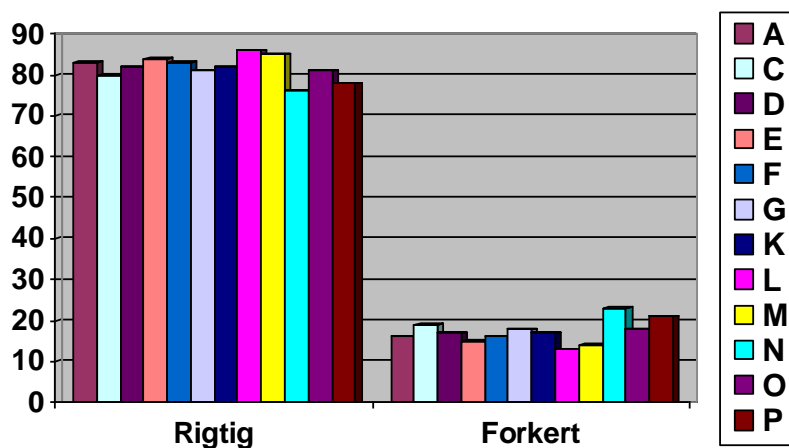
Der ses ud fra ovenstående en tendens til at radiograferne har sværest ved at identificere anden vigtig patologi i knæ, fodled, håndled, hånd og underarm. Det viser således, at radiograferne lettere ser anden patologi i skulder og hofte.

**Sufficiente optagelser (Slutfase):**

De indsamlede data fra slutmålingen er præsenteret i nedenstående tabel.

Fordeling	Rigtig	Forkert	Procent rigtige
Radiograf A	83	16	83,8 %
Radiograf C	80	19	80,8 %
Radiograf D	82	17	82,8 %
Radiograf E	84	15	84,8 %
Radiograf F	83	16	83,8 %
Radiograf G	81	18	81,8 %
Radiograf K	82	17	82,8 %
Radiograf L	86	13	86,9 %
Radiograf M	85	14	85,9 %
Radiograf N	76	23	76,8 %
Radiograf O	81	18	81,8 %
Radiograf P	78	21	78,8 %
I alt	99		




I gennemsnit er deltagerne enig med radiologerne i **82,6 % af tilfældene.**



## Sammenligning

### Fraktur:

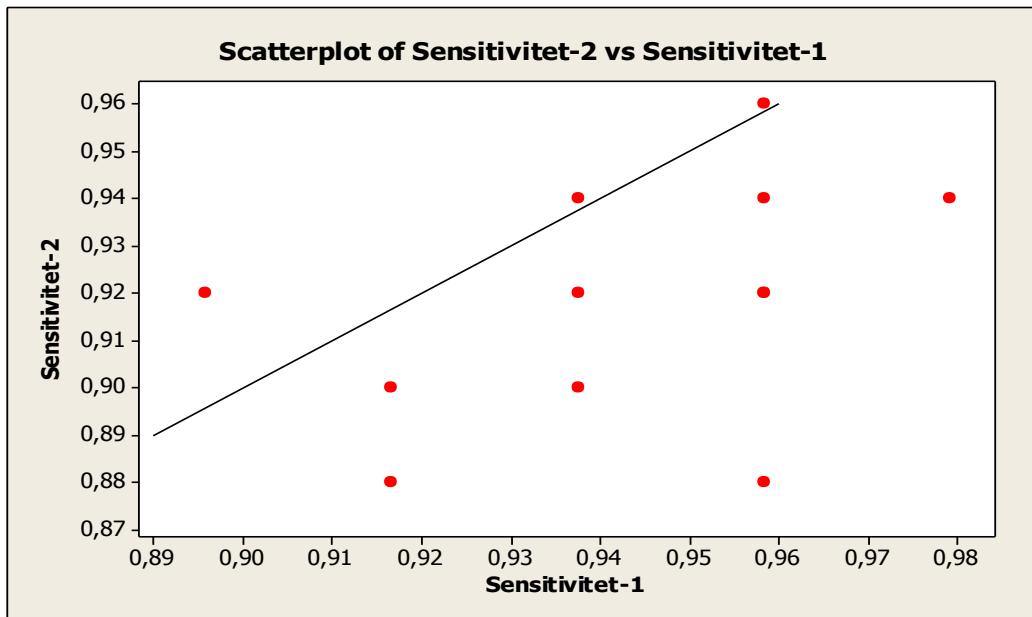
Følgende er sammenligning af data fra baseline og slutmåling omkring fraktur. Overordnet sker der en udvikling fra første til anden måling. I gennemsnit finder radiograferne 45,1 af de 48 sandt positive undersøgelser i baseline og 45,9 af de 50 sandt positive undersøgelser i slutmålingen. I baseline målingen identificerer radiograferne 43,6 af de 51 sandt negative undersøgelser og 45,1 af de 49 sandt negative undersøgelser i slutmålingen. Nedenstående viser udviklingen fra baseline til slutmåling:

Sammenligning "Fraktur"	Baseline	Slutfase	Udvikling
Sensitivitet	94,1 % (89,6 – 97,9)	→ 91,8 % (88,0 – 96,0)	
Specificitet	85,6 % (66,0 – 96,0)	→ 92,0 % (75,5 – 100)	
Accuracy/nøjagtighed	89,7 % (77,6 - 96,0)	→ 91,9 % (85,9 – 96,0)	

De individuelle ændringer i henholdsvis sensitivitet, specificitet og nøjagtighed testes ved at sammenligne to sandsynligheder for hver radiograf (f.eks. de to sensitiviteter for radiograf A). Nulhypotesen vil være, at de to sandsynligheder er identiske, og testresultatet vil vise, om det vil være rimeligt at forkaste denne hypotese.

De generelle ændringerne i sensitivitet, specificitet og nøjagtighed vurderes ved at vurdere plot af sammenhørende observationer af hver af de tre sandsynligheder, idet estimerne fra slutmålingen plottes mod estimerne fra baseline. På hvert plot er indtegnet den såkaldte identitetslinie, dvs.,  $y = x$ . Hvis der er sket en forbedring fra baseline, vil de fleste punkter ligge over identitetslinien. Om forskellen er signifikant kan enten vurderes med et binomialtest eller med et t-test, hvis det er rimeligt at antage samme gennemsnitlige ændring for alle radiograferne. Desværre bliver binomialtestet ikke særligt stærkt, da der kun er 12 punkter.

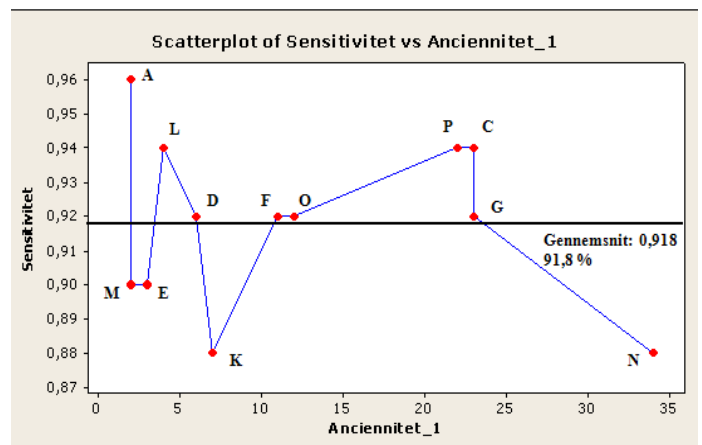
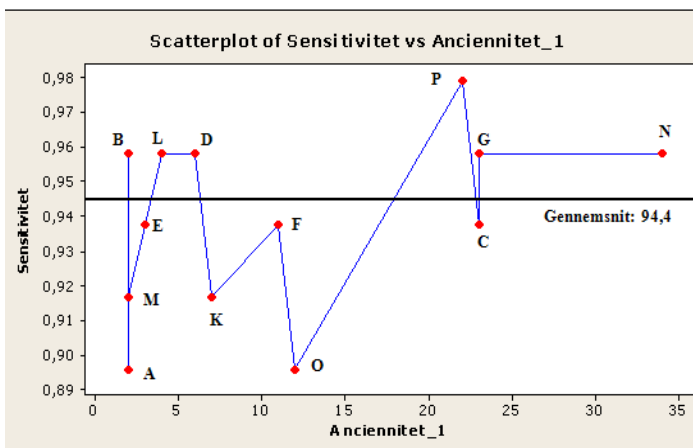
På følgende figur er sensitiviteten, der er opnået ved slutmålingen plottet mod sensitiviteten fra baseline. Endvidere er indtegnet den såkaldte identitetslinie ( $y = x$ ).



NB! Da to punkter koordinater ligger meget tæt på hinanden, har det kun været muligt at afsætte 11 punkter.

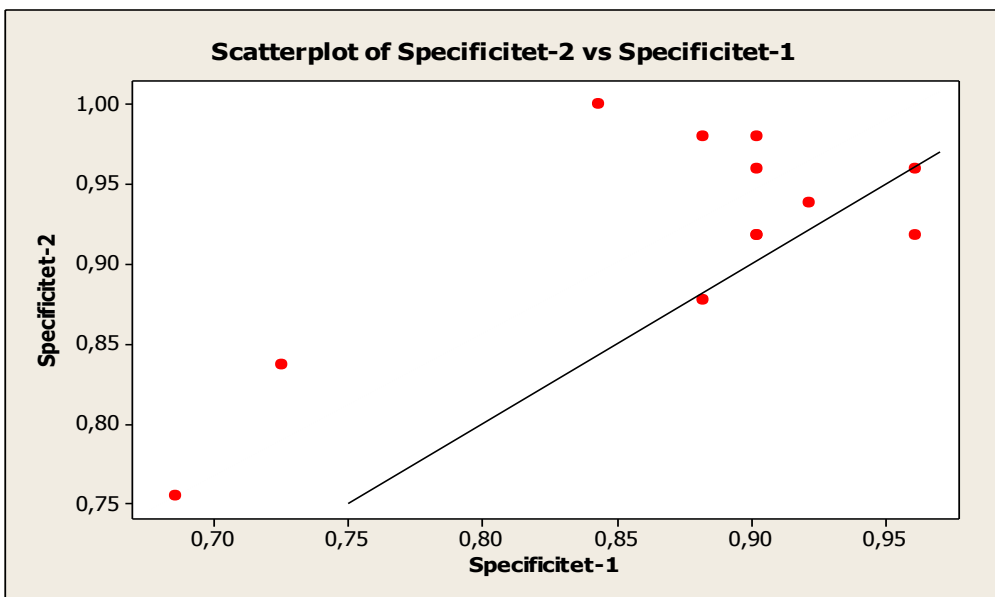
Det ses, at der ligger temmelig mange punkter under identitetslinien. Der er således en tendens til, at sensitiviteten nærmest er blevet ringere efter baseline. Resultaterne viser, at gennemsnittet for sensitiviteten er faldet fra 94,1 (gennemsnit: 2,8 FN us.) til 91,8 (gennemsnit: 4,1 FN us.). Dog er intervallet blevet en smule mindre (fra 8,3 til 8). Det er umiddelbart en overraskende høj sensitivitet baselinemålingen repræsenterer, som er konsekvensen af at 6 af de 13 radiografer har en sensitivitet over 95! Dette set i lyset af, at radiograferne ikke har modtaget forudgående undervisning eller oplæring.

Da P-værdien ved de to målinger (0,865 og 0,953) er langt højere end grænsen på 0,05, er det ikke rimeligt at forkaste hypotesen om samme sensitivitet for radiograferne. Dvs. at de forskelle der ses kan skyldes tilfældigheder. Der er derfor ingen tydelig sammenhæng mellem erfaring i faget og evne til at opdage frakturer - det er både radiografer med kort og lang anciennitet, der bidrager til det høje gennemsnit i baseline og det lidt lavere i slutmålingen



I forhold til specificitet er gennemsnittet steget fra 85,6 (gennemsnit: 7,3 FP us.) til 92,0 (gennemsnit: 3,9 FP us.). Og intervallet er blevet en smule mindre (fra 30 til 24,5). Det er tydeligt at den høje sensitivitet i baseline har konsekvenser for specificiteten. Når man finder et stort antal af patienterne med fraktur, er en naturlig konsekvens at man også diagnosticerer nogle patienter som falsk positive.

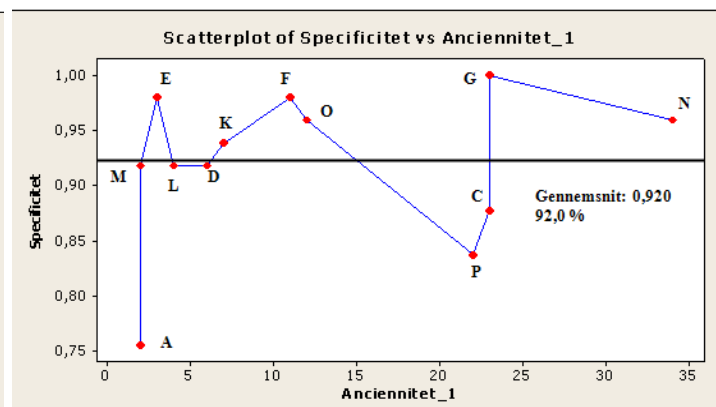
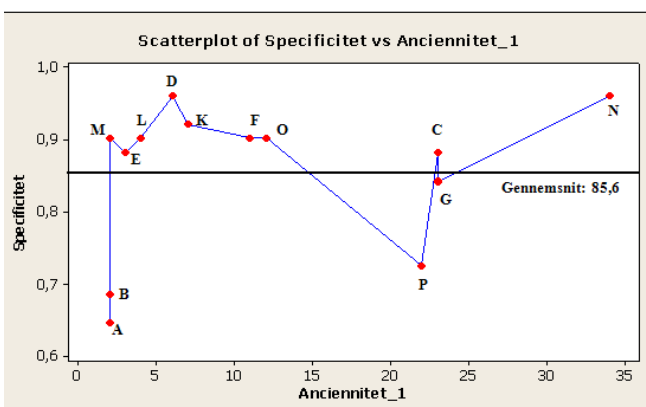
På følgende figur er specificiteten, der er opnået ved slutmålingen plottet mod specificiteten fra baseline. Endvidere er indtegnet identitetslinie ( $y = x$ ). Det ses, at der ligger temmelig mange punkter over identitetslinien, som bekræfter, at specificiteten er blevet forbedret efter første vurdering i baseline.



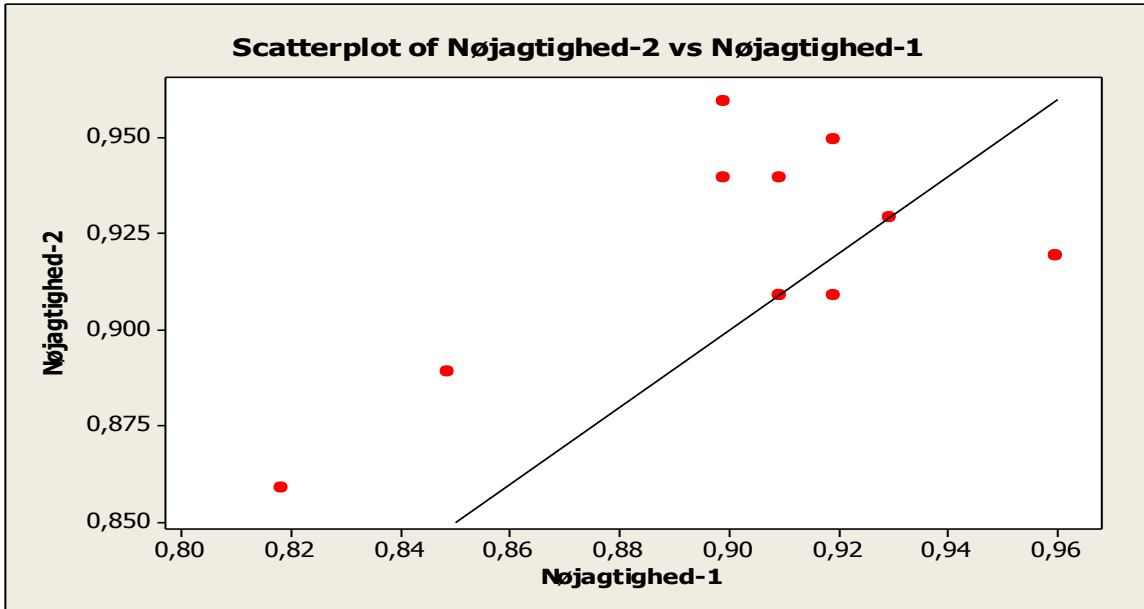
NB! Da to punkter koordinater ligger meget tæt på hinanden, har det kun været muligt at afsætte 11 punkter på figuren.

Da P-værdien er 0,000 for specificiteten ved begge målinger, er det yderst rimeligt at forkaste hypotesen om samme specificitet for radiograferne i begge datasæt. Det ses, at der er flere radiografer, som ser ud til at afvige fra hinanden og dermed er de observerede forskelle ikke opstået ved tilfældighed. En anden pointe er, at intervallet for specificiteten bliver mindre fra første til anden måling (fra 30 til 24,5). Det er en forsigtig indikation for, at radiograferne generelt bliver mere enige i slutmålingen!

Dette ses også på tallene fra specielt radiograf A, B og P i baseline og radiograf A, C og P som bidrager negativt til den lidt lave specificitet. Der ses dog ingen tydelig sammenhæng mellem ancienniteten og specificitet.



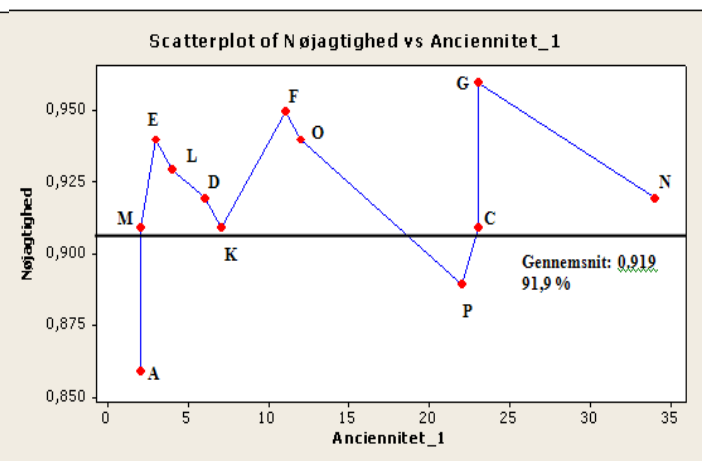
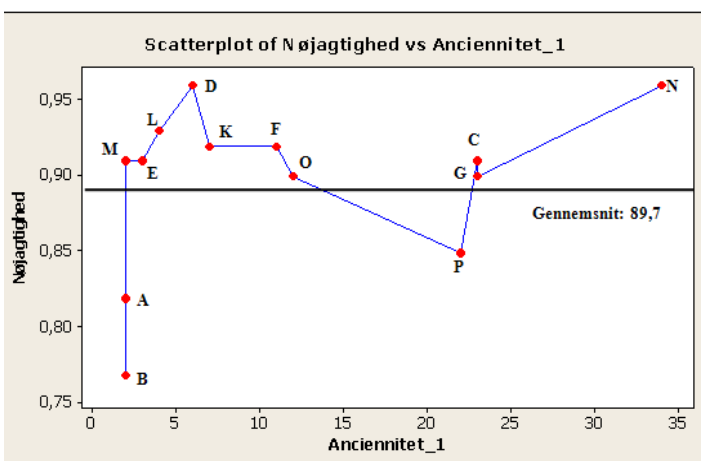
Ser man på den samlede nøjagtighed, stiger den med 2,2 point fra 89,7 ved baseline til 91,9 i slutfasen. Samtidig bliver intervallet også mindre fra 18,4 til 10,1. På nedenstående figur ses denne tendens, da der ligger temmelig mange punkter over identitetlinien.



NB! Da to punkter koordinater ligger meget tæt på hinanden, har det kun været muligt at afsætte 10 punkter på figuren.

Den lave nøjagtighed i baseline skyldes det forholdsvis lave antal sandt negative (43,6 af 51), som også kommer til udtryk i specificiteten. Da P-værdien er 0,000, er det her yderst rimeligt at forkaste hypotesen om samme nøjagtighed for de 13 radiografer. Det er radiograf A og B, som ser ud til at afvige. Fjernes de fra observationsmaterialet, vil det ikke være rimeligt at forkaste hypotesen om ens nøjagtighed for de resterende 11 radiografer (P-værdien er 0,303). Der er således en tendens og sammenhæng mellem anciennitet og evnen til at vurdere billedmateriale i baseline. Radiografer med 2 år eller under 2 års anciennitet har en ringere evne til at vurdere og diagnosticere frakturer uden forudgående uddannelse eller oplæring!




P-værdien i slutmålingen er 0,431, hvilket vil sige at hypotesen om samme nøjagtighed for radiograferne ikke kan forkastes. De observerede forskelle kan skyldes tilfældigheder. Dvs. at ancienniteten ikke har så stor indflydelse på beskriverkompetencer efter gennemført uddannelse/intervention.



**Luksation:**

Følgende er sammenligning af data fra baseline og slutmåling omkring luksation. I udvælgelsen af undersøgelser er, som tidligere skrevet, lagt vægt på at prioritere undersøgelser med og uden fraktur. Derfor er der en skæv fordeling og overvægt af sandt negative undersøgelser og få sandt positive. Dette gør, at der kommer store udsving i resultaterne, når FP og FN data forekommer. Set i lyset af det, giver det derfor ingen mening at udforme statistiske test på datamaterialet. Nedenstående sammenligning kan der derfor ikke konkluderes noget sikkert ud fra, da tilfældigheder vejer tungt, men materialet kan give nogle tendenser i forhold til luksation.

Overordnet sker der en udvikling fra første til anden måling i evnen til at identificere luksation. Nedenstående viser denne udvikling for de tre parametre.

Sammenligning "Luksation"	Baseline	Slutfase	Udvikling
<b>Sensitivitet</b>	64,6 % (40,0 -100) →	79,2 % (50,0 – 100)	
<b>Specificitet</b>	97,1 % (93,5 – 99,0) →	97,9 % (94,8 – 100)	
<b>Accuracy/nøjagtighed</b>	95,5 % (90,8 – 98,0) →	97,5 % (94,9 – 100)	

Der sker en udvikling i forhold til sensitiviteten som stiger fra 64,6 % til 79,2 %. Intervallet bliver fra før til slut en anelse mindre (fra 60 – 50). Den lave sensitivitet er et udtryk for den lave andel af sandt positiv undersøgelser. Få FN har store konsekvenser for sensitiviteten med kraftigt fald til følge!

I gennemsnit har deltagerne en specificitet på 97,1 % (Interval: 93,5 – 99) i baselinemålingen, som stiger til 97,9 % (Interval: 94,8 – 100). Den forholdsvis høje specificitet afspejler det høje antal negative testresultater og derved vil FP testresultater ikke have stor indflydelse på specificiteten.


Den gennemsnitlige nøjagtighed stiger fra 95,5 %, med et interval mellem 90,8 og 98, til 97,5 %, med et interval mellem 94,9 og 100.

Der er således en lille tendens til at radiografernes evne til at vurdere og diagnosticere luksationer i ekstremiteterne, er blevet bedre gennem projektet.

**Anden patologi:**

Følgende er sammenligning af data fra baseline og slutmåling omkring anden patologi. Det er ud fra data meget svært at se sige noget konkret i forhold til radiografernes evner, da udvælgelsen af undersøgelser ikke er udvalgt i forhold til at tilgodese opgørelse af anden patologi. Det vil sige, at nogle undersøgelsestyper har få undersøgelser med anden patologi! Samtidig er der forskel på, hvordan data er indsamlet i baseline og slutmålingen, som beskrevet tidligere. Data fra baseline er derfor behæftet med usikkerhed, da det ud fra materialet ikke er muligt at vurdere, om det der registreres er rigtigt – data giver udelukkende oplysning, om radiograferne har set anden patologi i hver kategori. Deltagerne var i baselinemålingen samtidig i tvivl om, hvilke radiologiske fund, der skulle registreres og hvad der var vigtigt. Det kan have haft indflydelse på resultatet.

Overordnet sker der en udvikling fra første til anden måling i evnen til at identificere anden patologi. Nedenstående viser tendenser til, trods usikkerhed, at radiograferne bliver bedre til at finde og tydeliggøre anden patologi. I gennemsnit registreres 30,3 % af undersøgelserne ved baseline og 43,6 % ved slutmålingen. Intervallet er tydeligt indskrænket fra 69,4 point til 36,3 point, hvilket er en kraftig indikator for at radiograferne er blevet mere opmærksomme på anden patologi.

Sammenligning "Anden patologi"	Baseline	Slutfase	Udvikling
Antal korrekte undersøgelser hvor radiograferne identificerer anden patologi	10,9 us. af 36 mulige 30,3 % (5,6 % - 75 %)	19,2 us. af 44 mulige 43,6 % (27,3 % - 63,6 %.)	
Hvad er vanskeligt?	Underarm Hånd Crus Fodled 0 og 5 af de 13 radiografer registrerer undersøgelserne!	Albuen Underarm Fødder Mellem 1 og 6 af de 12 radiografer registrerer undersøgelserne!	
Hvad er lettere?	Hofte Knæ fødder mellem 10 og alle radiografer registrerer undersøgelserne!	Skulder Hofte Crus Fodled 11 -12 radiografer registrerer undersøgelserne!	

I analyse af data bliver det tydeligt, at radiograferne scorer forskelligt i hver undersøgelseskategori. Nogle undersøgelsestyper er lettere at se anden patologi på end andre. Lidt forsigtigt viser data, at radiograferne har gode muligheder for at se anden patologi i hofter, da denne går igen i baseline og slutmåling. I denne undersøgelsestype registreres generelt flere undersøgelser med anden patologi. De andre undersøgelsestyper kan man ikke sikkert udtale sig om, da der er få undersøgelser med anden patologi. Hånd, crus og underarm har i baseline eksempelvis kun 1 undersøgelse hver med anden patologi. I slutmålingen har underarm og fod kun hver 1 undersøgelse

med anden patologi. Udover ovenstående data i tabellen, er der en mellemgruppe, hvor omkring halvdelen af radiograferne i baseline registrerer anden patologi i skulder, albuer og håndled. Mellem 8 og 9 radiografer har det mindre vanskeligt med at identificere anden patologi ved undersøgelser af håndled, hånd og knæ i slutfasen. Men det er utrolig svært at sige noget generelt om data, da udvælgelse af undersøgelse spiller kraftigt ind.

I det følgende fremhæves nogle detaljerede tendenser, der ses i materialet omkring anden patologi. I både baseline og slutmåling har radiologerne udvalgt et antal undersøgelser med anden patologi, som var vigtige at identificere. Data viser, at radiograferne i gennemsnit registrerer 4,7 af de udvalgte 13 undersøgelser med anden patologi i baseline – svarende til 36,2 %. Samlet finder radiograferne i gennemsnit 9,3 af de udvalgte 18 undersøgelser med anden patologi i slutmålingen – svarende til 51,7 %.

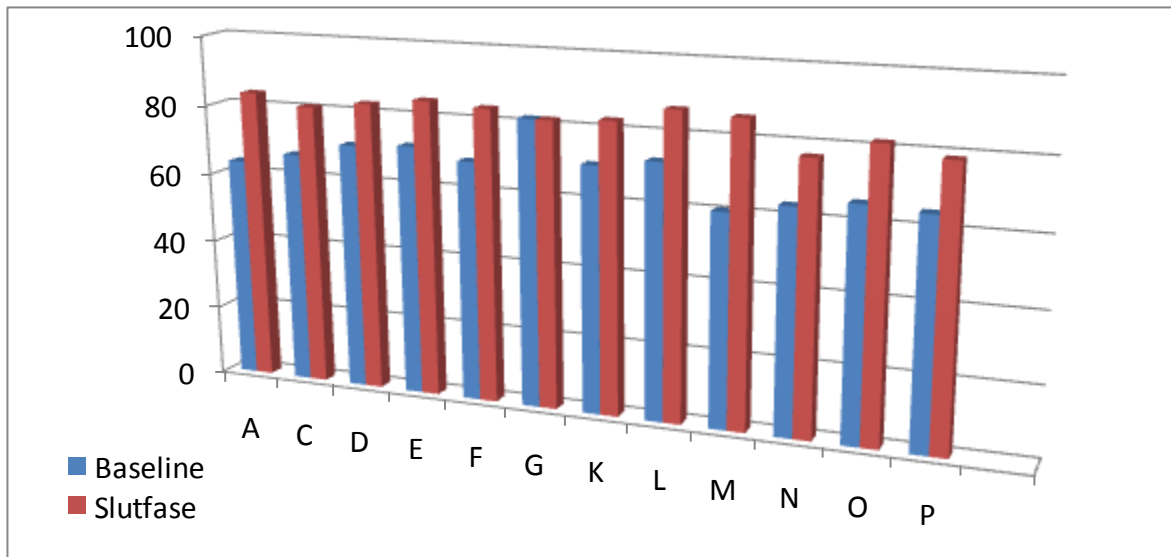
I data-præsentationen for disse "specielle" undersøgelser, viser det sig, at de undersøgelser radiograferne har sværest ved at finde anden patologi på, er forskellig fra opgørelse over alle undersøgelserne med anden patologi (som præsenteret ovenfor). Der kan derfor ikke ses nogen sammenhæng og tydelig tendens.

Der ses dog overordnet en tendens til, at radiograferne bliver bedre til at registrere og tydeliggøre anden patologi fra start til slut.

### Sufficente optagelser:

De indsamlede data om billedkvalitet siger udelukkende noget om hvilken forskel der er på radiografernes og radiologernes vurdering, og dermed opfattelse af hvad en sufficient optagelse er. Data siger intet om, hvilke kriterier de adspurgte har benyttet og lagt vægt på!

Der sker en udvikling i forhold til hvor enige radiograferne og radiologerne er. I gennemsnit er deltagerne enige med radiologerne i 68,7 % af tilfældene i baseline. Dette stiger til 82,6 % af tilfældene i slutmålingen.



En del af uoverensstemmelserne i baseline kan stamme fra en usikkerhed om hvorvidt der skal tages lateral hånd / fod ved standard optagelse af hænder og fødder. Proceduren blev revideret kort før projektet startede.

Det er bemærkelsesværdigt at samtlige radiografer (på nær radiograf G) er mere enige med radiologerne efter end før projektet uddannelsesintervention.

## **Spørgeskema**

Midtvejs i uddannelsesinterventionen svarede 6 deltagerne på BBH på et spørgeskema<sup>21</sup>. Se formålet med dette i tidligere tekst i metoden. Efter slutmålingen svarede projektdeltagerne både på FH og BBH i alt 12 stk. også på et spørgeskema<sup>22</sup>. Her var formålet blandt andet, at få kortlagt hvor mange undersøgelser hver enkelt havde skrevet i fase 4. Dette på baggrund af, at radiografernes konflikt (strejkeperiode) var forholdsvis lang og projektet måtte forlænges og på trods af dette havde projektgruppen en fornemmelse af at en stor del af deltagerne ikke havde skrevet de 400 undersøgelser i fase 3.

Samtlige udleverede spørgeskemaer blev besvaret - svarprocent på 100.

## **Spørgeskema resultater, midtvejs i fase 3**

Deltagerne på BBH er ligeligt fordelt, med 3 af hvert køn og ancienniteten er jævnt fordelt, fra 1 år til mere end 20 år.

### Fase 2 Baseline

De fleste af deltagerne syntes, at det har været spændende og sjovt at beskrive baseline undersøgelserne, men også svært at bruge den rigtige terminologi. Samtlige deltagere giver udtryk for, at det var forholdsvis let at identificere frakturer, men vanskeligt at anvende den rigtige terminologi og udfærdiger en diagnose. Ligeledes finder de det vanskeligt at beskrive anden patologi og differentialdiagnoser. Når deltagerne stødte ind i vanskeligheder, tog de en beslutning og kom med deres bedste bud. Enkelte holdt pauser og vendte tilbage til den pågældende undersøgelse på et senere tidspunkt.

Da deltagerne tvinges til at tage stilling til diagnosen ved at sætte krydser i fire rubrikker, dette oplevede de et "skub i den rigtige retning". Samtidig huskede de så også, at se efter luxationer og anden patologi. På den måde kunne de opdage ting som måske ellers ville blive overset.

Vedrørende ændringsforslag til baseline, svarer samtlige TID – mere sammenhængende tid. Flere påpeger at de gerne ville have mere tid i arbejdstiden. Én skriver mere information til kollegaerne og én skriver at baseline skal helt udlades.

### Fase 3

#### Planlægning

Den generelle holdning til planlægningen af fase 3 er, at tiden er knap og at tidsrammen for de 400 undersøgelser er for stram.

Med hensyn til ansvar for egen læring, skriver enkelte deltagere at det er fint. Hovedparten skriver, at det er udfordrende, men svært og givtigt. Generelt kan de godt lide tanken. Tidsfaktoren nævnes også her - de vil gerne på forskellig vis tage udfordringen op, men begrænses af tiden.

---

<sup>21</sup> Bilag 9

<sup>22</sup> Bilag 10

---

### Workshop

De fleste har deltaget i 3 workshops, én i 5 og én i 2. Deltagerne finder dem fagligt inspirerende og at det er rart at have noget sammen med de øvrige deltagere. Deltagelse af radiologer er godt, det giver anledning til gode diskussioner, holdninger og diagnoser.

Radiografernes egne roller ved workshops er blandede - det er kun 2, der skriver at de tog styringen, mens alle skriver, at de fik diskuteret det de ville, blev hørt og blev klogere af at høre hvad de andre sagde.

De finder hinanden engagerede og aktive i gode diskussioner.

### Læringsplatform

Samtlige deltagere brugte læringsplatformen. Både som opslagsværk og systematisk fra side til side. De fleste har den åben, når de beskriver. De supplerer læringsplatformen med litteratur og sparringsparter. En enkelt brugte også andre websites.

Udformningen af platformen finder de logisk, forståelig og den giver overblik. De kunne ønske en ordbog eller lignende.

Layout – udseende finder de generelt indbydende, dog siger en enkelt at platformen kunne være mere indbydende.

Navigationen er logisk og let, men under tiden kan det være svært at finde det ønskede, derfor ønskes en søge knap. Samtidig er der ønsket om, at man ikke skal tilbage til forsiden, hvis man vil et emne tilbage.

Det faglige indhold finder deltagerne relevant, dog mener en deltager, at det er for lavt. De efterlyser anatomidelen (som umiddelbart efter er tilføjet) og en form for indholdsfortegnelse.

### Praksisfællesskaber

Tanken om at integrere uddannelsen i det daglige arbejde finder deltagerne tiltalende, men mener, at det kræver kulturændringer og en positiv indstilling fra medarbejderne, fordi produktionen kommer først, når der prioriteres. En mener at det er "noget rod".

Imellem deltagerne er der en god stemning og der diskuteres på kryds og tværs, dog ses tendens til at man diskuterer med nogle bestemte.

Generelt fornemmer projektdeltagerne, at de øvrige radiografer syntes, at det er ok at de deltager, så længe de ikke forstyrrer dem. En skriver; "*jeg hører kun positivt*", en anden at "*det er meget blandet, hvad personalet siger*".

Andre faggrupper er positive og lidt nysgerrige, specielt lægerne. Der tilføjes, at det kun er læger der har vist interesse og der er tale om enkelte læger.

Forholdet til projektledelsen (Rikke, Liam, Lene) er blandet; "de vil gerne hjælpe, men er lidt usynlige". Der ønskes mere tilbagemelding på det, der diskuteres på møderne.

### Diverse

Deltagelsen i projektet har givet deltagerne stor lyst til at diskutere fagligt med andre. Den brede viden har en "smittende" effekt og deltagerne oplever en større lyst til at engagere sig fagligt, samt at diskutere deres viden.

Deltagelsen i projektet har generelt givet deltagerne en mere kritisk holdning til billeder og de tænker anderledes, mere diagnose orienteret, når de fotografere.

I forhold til kollegaer siger deltagerne, at de forsøger indirekte og uden at såre kollegaen, at gøre opmærksom på, hvis ikke de syntes at deres billeder er i orden. En siger det direkte.

Projektdeltagerne har fået et nyt syn på fremtidens arbejdsmuligheder, de mener bestemt at det er oplagt at beskrive billeder, og ønsker at det bliver en realitet.

På en skala fra 1 – 5, hvor 5 er bedst, giver 4 deltager 4 point, en giver 3 og en giver 5 point.

### **Spørgeskema resultater, slut fase**

Alle 12 uddelte spørgeskemaer blev besvaret, fordelt med 6 fra FH og 6 fra BBH, jævnt fordelt på anciennitet og køn.

Projektet berøres af konflikten på sundhedsområdet, i det de to afdelinger er strejke ramte i ca. fire uger.

### Fase 3

Deltagerne skulle beskrive 400 undersøgelser i fase 3. Der er 3 ud af de 12 deltager som har beskrevet alle 400 undersøgelser og 5 ud af 12 der har beskrevet ca. 50 undersøgelser og en enkelt nåede kun 10 undersøgelser. De resterende har beskrevet mellem 170 og 300 undersøgelser.

Den største udfordring for deltagerne har været tiden. Generelt efterlyser de, at der havde været afsat tid, således at de ikke skulle bruge deres fritid og vagter på det.

### Planlægning

Den generelle holdning til planlægningen af fase 3, er at det er ok – på nær tiden – der skulle være flere økonomiske og mandskabsmæssige ressourcer tilknyttet projektet. Med hensyn til ansvar for egen læring, skriver deltagerne "*udfordrende, men svært*". Det kræver meget selvdisciplin og generelt har deltagerne et ønske om lidt mere struktur og styring.

### Workshop

FH deltagerne kun haft mulighed for at deltage i en workshop. Den generelle tilbagemelding er, at det var fagligt meget givende og udviklende. Deltagerne var begejstret for radiologens tilstedeværelse, da det gav en mulighed for at få drejet diskussionerne ind på nye områder.

Deltagernes egen rolle i workshops er ligeværdig - alle tog styringen, alle fik diskuteret, det de ville og alle blev klogere af det, de andre sagde. Generelt meget ros til workshops.

### Læringsplatform

Samtlige deltagere har brugt læringsplatformen, de fleste som opslagsværk og have den åben når de beskriver. De fleste har suppleret med bøger, andre web sites og sparringsparter.

Deltagerne mener, at læringsplatformen er logisk opbygget og let at navigere rundt på. Halvdelen mener, at udseende er indbydende, mens den anden halvdel mener at det godt kunne være lidt mere indbydende.

Det faglige indhold finder de fleste relevant i forhold til, det der skal bruges. Enkelte mener, at niveauet er for lavt. Der er ønske om flere billedeksempler og normalvariationer.

### Praksisfællesskaber

Tanken om at integrere uddannelse i det daglige arbejde finder deltagerne positiv, dog mener de, at det vil kræve nogle ændringer i kulturen, for at det kan fungere.

I projektgruppen diskuterer deltagerne på kryds og tværs, og med god stemning. Generelt fornemmer projektdeltagerne, at de øvrige radiografer syntes at det er ok, at de beskriver, så længe de ikke forstyrrer og at de ikke skal arbejde mere. Dog skriver en enkelt at; *"sidder jeg og beskriver – så vil folk gerne kigge med – og ser de noget spændende, så kalder de"*.

Blandt de tværfaglige kollegaer er det lægerne, der tales om. Der er meget blandede holdninger til projektet, alt fra hjælpsomme og positive til direkte negative og uinteresserede.

Samarbejdet med projektledelsen, ser deltagerne som fint, de er altid parate til at hjælpe. En skriver *meget "smittende i deres arbejdsiver"*, en anden skriver *"der kunne godt have været et større engagement i at give os tid"*.

### Diverse

Deltagelsen i projektet har givet deltagerne stor lyst til at diskutere fagligt med andre. En skriver: *"men jeg kan ikke lide at føre mig frem"*.

Generelt er deltagerne blevet mere kritiske i forhold til de produkter de leverer. Ser de kollegaer der sender billeder, som ikke er i orden, så siger halvdelen af deltagerne det direkte, mens den anden halvdel forsøger at gøre opmærksom på det indirekte.

Projektdeltagerne har fået et nyt syn på deres fremtidige arbejdsmuligheder og generelt er der et ønske om, at komme til at beskrive billeder. Kun én deltager skriver: *"dette har udelukkende været et projekt og jeg ser ikke dette som en dokumenteret kompetence"*.

Med hensyn til hvilke muligheder / arbejdsområder deltagerne ser for beskrivende radiografer i fremtiden, mener deltagerne generelt, at fremtiden ser positiv ud, de ser muligheder for at beskrive skadepatienter og at afholde skadekonferencer. En skriver: *"jeg tror, vi kan drive det vidt, hvis vi først får lov"*, en anden mener, at "Vejle modellen" er en mulighed.

Den største barriere deltagerne ser, er lægerne - manglende accept, modstand og stødt på deres stolthed. En skriver "*jeg ser kun barrierer ift. opstarten, men ikke noget som er uløseligt*".

#### Kommentarer til slutmålingen

Tidspres er nok et af nøgleordene for deltagerne. En skriver "*spændende – så pludselig anderledes på billederne*". Ord som sjovt, ok men også svært, går igen. Enkelte ville gerne have mere tid til fordybelse.

Halvdelen af deltagerne havde en forventning om, at deres resultater ville være det samme, som ved baseline målingen, kun 4 deltagere forventede at være bedre. Begrundelsen herfor er igen tidsfaktoren og at en stor del af deltagerne ikke har skrevet de 400 undersøgelser i fase 3.

#### Din samlede vurdering af projektet

Der er stor enighed om, at projektet har været spændende, udfordrende og lærerigt.

På en skala fra 1 – 5 (hvor 5 er bedst) giver 2 deltager 3 point, 7 deltager giver 4 point og 3 deltager giver 5 point.

Det mest positive ved projektet er den faglige forbedring og det faglige fællesskab som opstod, samt en større tilfredshed med de produkter de leverer.

Samtlige deltagere, på nær én, har fået lyst til at uddanne sig til beskrivende radiograf og fælles for dem alle er, at de brænder efter mere viden, udvikling og udfordringer.

### ***Observationsstudier af workshops***

Oprindeligt blev der planlagt 10 workshops med to ugers mellemrum, men på grund af konflikten på det sundhedsfaglige område blev 4 aflyst. Disse workshops er udelukkende fundet sted på BBH og med deltagelse af projektdeltagere herfra. Deltagerne på FH var inviteret til disse workshops, men af forskellige årsager kunne de ikke deltage på de planlagte dage. Derfor blev der afholdt en workshop udover de 10 planlagte for alle deltagere. Her deltog udelukkende radiografer fra FH. Derudover har FH deltagerne selv afholdt et par workshops lokalt.

I gennemsnit deltager 3-5 radiografer i workshops, i flere tilfælde har en afdelingsradiograf og nogle radiografstuderende deltaget, men mest som tilhørere. En enkelt gang deltog en kursuslæge, hun tog aktivt del i diskussionen.

De to overlæger med speciale i ortopædradiologi, som er tilknyttet projektet og som fungerer som gold standard, deltager på skift i workshops.

#### Sammenfatning af observationsstudier

Deltagerne medbringer oftest cases, hvor de har set noget, som de ikke ved, hvad er, er usikre på eller hvor deres vurdering ikke stemmer overens med den eksisterende beskrivelse. Med tiden medbringer de ligeledes cases, som de selv har lært noget af og som de gerne vil dele med de øvrige deltagere.

---

Der medbringes ikke kun billeder med frakturer, men også luxationer, artrose, patellas placering, proteser, exostoser ect.

Deltagerne er meget engagerede og efterhånden bliver de mere og mere styrende. Hvor de i starten var lidt mere usikre på hinandens roller, bliver deltagerne mere organiserede. De går umiddelbart til opgaven og sætter sig ved PACS-skærmen, hvor de begynder at finde undersøgelser frem. De er meget aktive og opmærksomme på, at alle skal have en chance for at komme til orde i en god og behagelig stemning. Dette bevirker, at de når at diskutere rigtig mange cases.

Generelt reflekteres der over samtlige cases på flere niveauer. Dels i tvivls tilfælde og dels når radiologernes beskrivelser ikke stemmer overens med deres egne fund. De tager udgangspunkt i en undersøgelse, som danner baggrund for en mere generel diskussion om et specifikt emne, som fx væskeansamlinger eller klassifikationer. Her opfordrer deltagerne ofte radiologen til at fremvise nogle eksempler, hvilket i flere tilfælde har bevirket at radiologen deler sine erfaringer og viden med deltagerne. Refleksionerne har ligeledes foregået i forhold til, hvad en radiologisk beskrivelse skal indeholde: diagnosesprog, måling af vinkler og forkortninger af fraktur, andre radiologiske fund og billedkvalitet. Deltagerne har fået en skærpet opmærksomhed på, hvornår et billede er godt, det vil sige; kan der diagnosticeres ud fra det?

Radiologer, der har deltaget i workshops har ligeledes skulle finde deres rolle. Til at begynde med havde de en fremtrædende rolle, som med tiden blev afløst af en mere afventende tilgang, forstået på den måde, at de spurgte deltagerne hvad de ville tale om og bidrog med erfaringer og viden på opfordring.

Det har i observationerne været tydeligt, at de to radiologer havde forskellig tilgang til læring og undervisning. Radiologerne fandt efterhånden deres rolle og fik en mere reflektorisk tilgang. Med tiden skubbes radiologen lidt i baggrunden og "hentes frem" når deltagerne har behov og fungerer som en slags facitliste.

Uanset hvilken rolle og tilgang radiologerne har haft, viser både observationsstudierne og tilbagemeldinger fra deltagerne, at der ved seancerne har været en åben og positiv atmosfære. I det både radiologer og deltagere oplever en konstruktiv og udviklende proces, hvor der var rum til refleksion.

Det er blevet tydeligt for observatørerne, at deltagernes problemstillinger ofte udsprang af en diskrepans mellem egne fund og de radiologisk beskrevne fund. Dette har bevirket, at de deltagende radiologer i adskillige tilfælde har været nødt til, at revurdere og eventuelt lave tilføjelser til de eksisterende beskrivelser. I et tilfælde medførte dette en principiel diskussion om, at lægernes beskrivelser blev "udstillet", når deltagerne sammenlignede deres fund, med det der var beskrevet.

### **Opsamling i forhold til resultater**

I forhold til de deltagende radiografers evne til at vurdere og beskrive frakturer i ekstremiteter, viser data fra de to målinger før og efter uddannelsesintervention, at radiografer har beskriverevner og at der sker en lille udvikling i projektforsløbet.

Den samlede nøjagtighed omkring frakturdiagnostik stiger fra 89,7 i baseline til 91,9 ved slutmålingen. Dette er en svag stigning på 2,2 point. Samtidig bliver intervallet for samtlige radiografer mindre (fra 18,4 til 10,1). Hypotesen om at radiograferne har ens nøjagtighed før og efter uddannelsesintervention kan forkastes – der sker en udvikling!

Data viser bemærkelsesværdigt at den gennemsnitlige sensitivitet faktisk falder fra 94,1 (gennemsnit: 2,8 FN us.) til 91,8 (gennemsnit: 4,1 FN us.). Dog er intervallet blevet en smule mindre (fra 8,3 til 8). Det kan således fastslås, at radiograferne registrerer flere falsk negative undersøgelser ved slutmålingen.

Det er en bemærkelsesværdi høj sensitivitet baselinemålingen repræsenterer, som er konsekvensen af, at 6 af de 13 radiografer har en sensitivitet over 95! Det kan således også konkluderes, at radiografer umiddelbart besidder faglige ressourcer i forhold til at vurdere og diagnosticere frakturer.

Da P-værdien (Chi-test) ved de to målinger (0,865 og 0,953) er langt højere end grænsen på 0,05, er det ikke rimeligt at forkaste hypotesen om samme sensitivitet for radiograferne. Der er derfor ingen tydelig sammenhæng mellem erfaring i faget og evne til at opdage frakturer - det er både radiografer med kort og lang anciennitet, der bidrager til det høje gennemsnit i baseline og det lidt lavere i slutmålingen i forhold til sensitivitet.

I forhold til specificitet er gennemsnittet steget fra 85,6 til 92,0. Det er tydeligt, at den høje sensitivitet i baseline har konsekvenser for specificiteten i baseline. Når der findes et stort antal af patienterne med fraktur, er en naturlig konsekvens, at radiograferne også diagnosticerer nogle patienter som falsk positive! Dvs. at der sker en overdiagnosticering i baseline. Der sker dog et fald i antallet af falsk positive undersøgelser – fra et gennemsnit på 7,3 til 3,9. Det kan konkluderes, at radiograferne bliver bedre til at skelne de raske fra de syge, men at dette i slutmålingen har konsekvenser for sensitiviteten som falder! Det ses endvidere, at radiograferne adskiller sig signifikant fra hinanden ( $p=0,000$  for begge målinger) og hypotesen om samme specificitet for radiograferne kan forkastes. Der ses dog ingen tydelig og klar sammenhæng mellem ancienniteten og specificitet, men en lille tendens til at radiografer med få års anciennitet klarer sig dårligere.

I forhold til den samlede nøjagtighed og sammenhæng med anciennitet viser data en p-værdi på 0,000 i baseline til 0,431 ved slutmålingen. Det er således indikation for at anciennitet spiller en rolle og at radiografernes præstationer er forskellige, hvis de skal beskrive undersøgelser uden forudgående oplæring og undervisning. Der ses en tendens til at, radiografer med 2 år eller under 2 års anciennitet har en ringere evne til at vurdere og diagnosticere frakturer uden uddannelsesintervention. Derimod har ancienniteten ikke haft så stor indflydelse på beskriverkompetencer efter gennemført uddannelsesintervention!

---

---

Overordnet har det ikke været muligt at opnå succeskriteriet på 95 % for sensitivitet, specificitet og nøjagtighed – hverken før eller efter uddannelsesintervention. Data viser dog, at radiografernes samlede svar-intervaller for sensitivitet, specificiteten og nøjagtighed bliver mindre fra første til anden måling. Det er en forsigtig indikation for, at radiograferne generelt bliver mere enige i slutmålingen!

### **Udvælgelse af undersøgelser**

I udvælgelsen af undersøgelser er, som tidligere skrevet, lagt vægt på at prioritere undersøgelser med og uden fraktur. Der er i de udvalgte undersøgelser en skæv fordeling i forhold til luksation og overvægt af sandt negative undersøgelser og få sandt positive. Dette gør, at der kommer store udsving i resultaterne, når FP og FN forekommer. Set i lyset af det, er data i forhold til luksation meget svage og der er ikke udført statistiske test på materialet. Data kan dog vise nogle tendenser. Der er en lille tendens til, at radiografernes evne til at vurdere og diagnosticere luksationer i ekstremiteterne bliver bedre gennem projektet. Sensitiviteten stiger 14,6 point fra 64,6 til 79,2. Den lave sensitivitet er et udtryk for den lave andel af udvalgte sandt positive undersøgelser. Få FN har store konsekvenser for sensitiviteten med kraftigt fald til følge!

Specificitet stiger fra 97,1 % til 97,9 %. Den forholdsvis høje specificitet afspejler det høje antal negative testresultater. Den gennemsnitlige nøjagtighed stiger fra 95,5 %, med et til 97,5 %. Intervallerne for både sensitivitet, specificitet og nøjagtighed falder, der er således en lille tendens til, at radiografernes evne til at vurdere og diagnosticere luksationer i ekstremiteterne er blevet bedre gennem projektet og at de er blevet mere enige.

### **Anden patologi**

Det er ud fra data omkring anden patologi, meget svært at se sige noget konkret i forhold til radiografernes evner, da udvælgelsen af undersøgelser ikke er gjort i forhold til at tilgodese opgørelse af anden patologi. Det vil sige, at nogle undersøgelsestyper har få undersøgelser med anden patologi! Samtidig er der forskel på, hvordan data er indsamlet i baseline og slutmålingen, hvilket vanskeliggør sammenligning. Data fra baseline er behæftet med usikkerhed, da det ud fra materialet ikke er muligt at vurdere, om det der registreres er rigtigt – data giver udelukkende oplysning om, om radiograferne har set anden patologi i hver kategori – ikke hvilken!

Overordnet sker der en udvikling i evnen til at identificere anden patologi. Data viser tendenser til, trods usikkerhed, at radiograferne bliver bedre til at finde og tydeliggøre anden patologi. I gennemsnit registreres 30,3 % af undersøgelserne ved baseline med anden patologi og 43,6 % ved slutmålingen med anden patologi. Intervallet er tydeligt indskrænket fra 69,4 point til 36,3 point, hvilket er en kraftig indikator for, at radiograferne er blevet mere opmærksomme på anden patologi.

Lidt forsigtigt viser data, at nogle undersøgelsestyper er lettere at se anden patologi på end andre. Radiograferne viser gode evner til at se anden patologi i hofte, da denne går igen i baseline og slutmåling. I denne undersøgelsestype registreres generelt flere undersøgelser med anden patologi. De andre undersøgelsestyper kan man ikke sikkert udtale sig om, da der er få undersøgelser med anden patologi.

I både baseline og slutmåling har radiologerne udvalgt et antal undersøgelser med anden patologi, som var vigtige at identificere. Data viser, at radiograferne i gennemsnit registrerer 4,7 af de udvalgte 13 undersøgelser med anden patologi i baseline – svarende til 36,2 %. Samlet finder radiograferne i gennemsnit 9,3 af de udvalgte 18 undersøgelser

med anden patologi i slutmålingen – svarende til 51,7 %. I data-præsentationen for disse "specielle" undersøgelser, viser det sig, at de undersøgelser radiograferne har sværest ved at finde anden patologi på, er forskellig fra opgørelse over alle undersøgelserne med anden patologi (som præsenteret ovenfor). Der kan derfor ikke ses nogen sammenhæng og tydelig tendens.

Der ses dog overordnet en tendens til, at radiograferne bliver bedre til at registrere og tydeliggøre anden patologi fra start til slut.

### **Billedkvalitet**

Et af de andre mål med projektet var at indsamle data omkring billedkvaliteten. De indsamlede data om billedkvalitet siger udelukkende noget om, hvilken forskel der er på radiografernes og radiologernes vurdering, og dermed opfattelse af hvad en sufficient optagelse er. Data siger intet om, hvilke kriterier de adspurgte har benyttet og lagt vægt på!

Der sker en udvikling i forhold til hvor enige radiograferne og radiologerne er. I gennemsnit er deltagerne enig med radiologerne i 68,7 % af tilfældene i baseline. Dette stiger til 82,6 % af tilfældene i slutmålingen.

Det er bemærkelsesværdigt at samtlige radiografer, på nær én, er mere enige med radiologerne efter end før uddannelsesintervention.

Det sidste overordnede mål med projektet har været at indsamle evalueringsdata på de pædagogiske metoder. I forhold til planlægningen af undervisningsfasen bevirkede den løse styring og åbne opfattelse af læring, at radiograferne blev frustrerede – specielt de yngre. Dette i forhold den tidsramme, der var i projektet. Dette faktum, sammen med konflikten på sundhedsområdet (sommeren 2008), er en medvirkende årsag til at kun 3 ud af 12 deltagere beskrev samtlige 400 undersøgelser. Tidsfaktoren spiller en væsentlig rolle og deltagerne føler, at der ikke er afsat de nødvendige tidsmæssige ressourcer til at beskrive i arbejdstiden.

Vi kan derfor konkludere, at tids- og ressource perspektivet er vigtigt og at det i et videreuddannelsesforløb vil være hensigtsmæssigt, at formen struktureres og uddannelse formaliseres, samt at de nødvendige ressourcer er til stede.

Dette kommer tydeligt til udtryk i de to spørgeskemaundersøgelser, hvor de fremhæver at de formaliserede forløb, så som workshops har været givtigt og deltagerne har prioriteret at være til stede.

### **Workshops og læringsplatform**

Anvendelse af workshops og læringsplatform vurderer deltagerne meget positivt. I forbindelse med workshops er radiologernes tilstedeværelse ønskelig, idet deltagerne betragter dem som "facitlisten". Den samlede vurdering af workshops er, at deltagernes faglige udbytte har været stort og de ville gerne have haft flere. Workshop som pædagogisk metode er meget velegnet og fremmer læring hos radiograferne. Rammerne var fastlagte, mens indholdet var op til deltagerne. Observationsstudierne viser et stort engagement blandt deltagerne. Deltagerne medbringer mange og varierende cases, som af forskellige grunde er interessante at medbringe for radiograferne. Der medbringes ikke kun billeder med frakturer, men også luxationer, artrose, proteser, exostoser etc.

---

Deltagerne er meget engagerede og de bliver mere og mere styrende gennem forløbet. Generelt reflekteres der over samtlige cases på flere niveauer. Dels i tvivls tilfælde og dels når radiologernes beskrivelser ikke stemmer overens med deres egne fund. Radiograferne tager udgangspunkt i en undersøgelse, som danner baggrund for en mere generel diskussion om et specifikt emne, Refleksionerne har ligeledes foregået i forhold til, hvad en radiologisk beskrivelse skal indeholde. Deltagerne har fået en skærpet opmærksomhed på, hvornår der kan diagnosticeres ud fra et billede!

Det skal tilføjes at radiograferne ved flere tilfælde opdagede frakturer etc., som ikke var beskrevet tidligere. Dette har efterfølgende betydet tilføjelser til beskrivelserne!

Radiologer, der har deltaget i workshops havde i starten en fremtrædende rolle. De blev med tiden skubbet lidt i baggrunden og "hentet frem", når deltagerne havde behov. Det kan konkluderes, at radiologerne slutteligt havde en mere afventende, reflektorisk og opfordrende tilgang. Uanset hvilken rolle og tilgang radiologerne har haft, viser både observationsstudierne og tilbagemeldinger fra deltagerne, at der ved seancerne har været en åben og positiv atmosfære. I det både radiologer og deltagere oplever en konstruktiv og udviklende proces, hvor der var rum til refleksion.

I forhold til praksisfællesskaber er radiografkollegaerne overvejende positive, dog må det ikke influere på arbejdsbyrden. I forhold til øvrige faggrupper har det overvejende været læger, der har udtrykt sig i forhold til projektet. I deltagernes besvarelser fremgår det, at de oplever radiologernes indstilling til projektet forskelligt, på de to radiologiske afdelinger. På BBH oplever deltagerne, at radiologerne er positive og gerne vil diskutere billeder. På FH oplever deltagerne, at radiologerne generelt er mere forbeholdende i forhold til projektet. Det er tydeligt, at der er kulturelle aspekter, som kræver opmærksomhed faggrupperne imellem, hvilket kan have stor betydning for fremtidige planlægning og udvikling af begrebet beskrivende radiografer.

Overordnet set har deltagelsen i projektet givet deltagerne en skærpet og mere kritisk holdning til eget og andres billedmateriale. Det kommer til udtryk i gennem en diagnose orienteret tilgang til billederne og ikke kun den radiograffaglige vurdering.

Beskrivende radiografer er ifølge deltagerne en naturlig udvikling af faget og de kompetencer radiografer i forvejen har. Deltagelsen i projektet har givet deltagerne fornyet motivation og engagement i forhold til nuværende og fremtidige arbejdsmuligheder, en deltager påpeger, at beskrivende radiograf kan fastholde erfarne medarbejdere der ellers ville overveje efterløn på grund af hårdt fysisk arbejde.

Det kan konkluderes, at samtlige deltagere mener, at det i fremtiden bør være en realitet med beskrivende radiografer.

## Projektgruppens refleksioner

Inden konklusionen vil vi her præsentere de erfaringer projektgruppen har gjort igennem projektperioden. Afsnittet er opdelt i et afsnit om projektgruppens erfaringer og et afsnit om kultur og forandringer, hvor begrebet beskrivende radiograf sættes ind i en teoretisk ramme for at synliggøre, hvilke konsekvenser ændringer i arbejdsopgaver påvirker hele organisationen.

### **Projektgruppens erfaringer**

Projektet blev først startet op på Bispebjergs Røntgenafdeling og i den forbindelse var projektgruppen klar over at det var vigtigt at kommuniker klart ud, hvad der skulle foregå og hvordan. Derfor blev det besluttet at anvende et kommunikationsværktøj som blev anbefalet af BBH's HR afdeling.

Det viste sig at være vanskeligere end antaget, i det ikke-projektdeltagere i afdelingen havde den holdning, at det var i orden at udføre projektet, bare det ikke havde konsekvenser for det daglige arbejde. Derfor måtte projektgruppen erfare at kommunikationsværktøjet ikke havde den forventede virkning og det blev nødvendigt at tydeliggøre budskabet, løbende gennem hele processen.

Der er løbende i projektfasen blevet afholdt møder, hvor projektdeltagerne, de to radiologer som er tilknyttet projektet, samt afdelingsradiograferne har deltaget. På møderne blev der udvekslet erfaringer og ønsker på en god og konstruktiv måde. Der opstod også faglige diskussioner fx om hvor utilfredsstillende det er, at arbejde med de betragtningskonsoller som ikke er i diagnostikkvalitet, hvilket betyder at radiograferne ikke har mulighed for at se, hvordan det produkt de leverer, ser ud.

To af projektgruppens deltagere har løbende deltaget i et POST-masterværksted på RUC (feb. – nov. 2008) med projektet. Der blev det meget klart, at udover selve målingen af radiograferne evne til at beskrive billeder, var det de kulturelle forandringer som fyldte meget. Den opgaveglidning som var ved at finde sted, havde store konsekvenser for det daglige samarbejde og den faglige stolthed for de enkelte faggrupper. Derfor blev det vigtigt for projektgruppen, at tydeliggøre at det ikke var intentionen at radiograferne skulle tage radiologernes arbejde, men at de ressourcer som findes på de enkelte afdelinger blev udnyttet bedst muligt.

### **Kultur og forandringer**

På Bispebjerg Hospitals Røntgenafdeling ønsker man at afdække mulighederne for opgaveglidninger og alternative arbejdsfordelinger, som konsekvens af dette projekt. For at se tingene i et helhedsperspektiv, vil vi anskue ændringsprocessen ud fra en systembetragtning. Til det vil vi tage udgangspunkt i Leavitt<sup>23</sup> og hans systemmodel. Kritikken af Leavitt er, at en ledelse indirekte kan påvirke organisationen i en bestemt retning, ved hjælp af de forskellige variabler.

Et andet kritikpunkt er at modellen ikke inddrager omgivelserne, således at den dimension som hedder kulturelle og sociale ændringer ikke berøres. Disse aspekter behandler vi i et

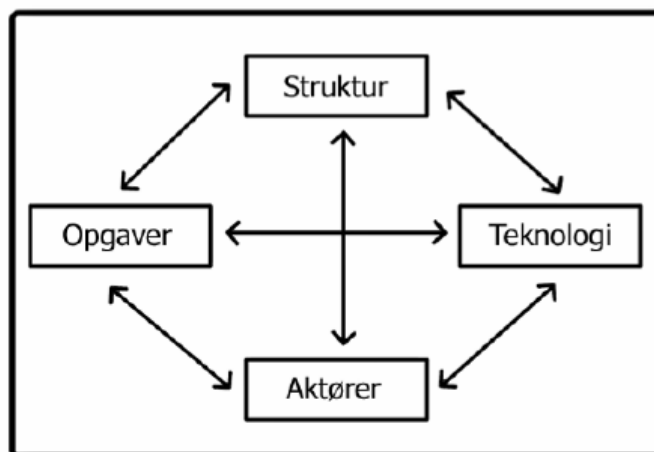
---

<sup>23</sup> Bakka, J. F. & Fivelsdal, E. 1996), *Organisationsteori*.

senere afsnit og vælger her at starte organisatorisk, for derefter at se på hvordan det påvirker omgivelserne.

### Leavitts systemmodel

Leavitts systemmodel bruger vi her til at belyse den organisation vi befinder os i, samt til at belyse de organisatoriske ændringer som finder sted. Modellens hovedpunkter er fire komponenter, der beskriver organisationen og som viser den indbyrdes sammenhæng mellem disse. Ingen af komponenterne kan påvirkes isoleret, hvilket er vigtigt at holde sig for øje.



### Aktører

Normalt er det radiologer, som er speciallæger med en universitetsuddannelse, der beskriver røntgenbilleder. I dette projekt vil radiografer, som har en professionsbachelor-uddannelse, ligeledes beskrive billeder.

Dette projekt rokker ved en meget traditionsbunden, hierarkisk opbygget organisation, hvor det er udfordrende at ændre på grundlæggende strukturer og kulturer.

Radiografernes interesse i at lære at beskrive billeder, kan ses som en naturlig udvikling af deres fag, samt en naturlig overbygning på deres grunduddannelse.

### Teknologi

I de seneste par år har Røntgenafdelingerne på BBH og FH gennemgået en stor forandring, idet man er gået fra analoge til digitale billedsystemer. Afdelingerne er nu fuldt digitaliseret, hvilket betyder at alle handlinger foregår via PC'er. Det har betydet store ændringer i arbejdsgange og måden man samarbejder på.

Indførelsen af IT og PACS har gjort projektet muligt, i det de to hospitaler udveksler data. I forbindelse med projektet bliver der indført en IKT<sup>24</sup>-baseret læringsplatform, som indeholder generelle informationer om at beskrive røntgenbilleder, anatomi og patologi. Platformen vil ikke kun være et læringsredskab, men kan også anvendes som opslagsværk. Kritikere vil mene at man kunne anvende eksisterende søgemaskiner som fx

<sup>24</sup> Informations- og Kommunikations Teori

Google, men her vil man blive præsenteret for input fra hele verden, hvilket kan være fint hvis man ønsker at stille spørgsmålstejn ved eksisterende procedurer. Ønsker man derimod at lære i forhold til de gældende procedurer i Danmark, og i dette tilfælde på Bispebjerg og Frederiksberg Hospital, er det hensigtsmæssigt at have en platform, som er specielt designet til formålet, da de metoder man anvender fra sted til sted eller fra land til land kan være meget forskellige.

På Røntgenafdelingerne håber man at læringsplatformen kan være med til at integrere læringskulturen og den faglige dialog, som en del af både radiografernes og de yngre radiologers hverdag.

### **Opgave**

Radiografernes opgave er, at udføre undersøgelserne og radiologernes, at beskrive dem. I fremtiden vil radiograferne måske kunne vurdere og beskrive en akut undersøgelse og sende den med patienten på skadestuen. Dette er specielt en fordel i aften- og nattetimerne, hvor radiologerne er på tilkald. Om dagen kan radiografer muligvis screene billeder fra skadestuen, således at kun de relevante billeder kontrasteres af en radiolog. Det vil frigive lægerressourcer, som kan bruges til de mere komplicerede beskrivelser af f.eks. CT- og MR-scanninger, fx cancerudredning.

Dette vil betyde, at radiografer kan komme til at beskrive billeder taget af andre radiografer. Fra en positiv vinkel kan det medføre en større faglig dialog omkring billeder og et kvalitetsløft af billederne. Fra den negative vinkel kan man forestille sig, at nogen bliver udfordret ved, at blive konfronteret med deres egne billeder.

Projektgruppen har et ønske om, at ændre måden der læres på i en afdeling. Der fokuseres på den tværfaglige dialog omkring billeder, projektioner og diagnoser. Man kunne forestille sig i fremtiden, at yngre læger kan lære af radiografer. Dette kan give de yngre læger indsigt i, hvordan billederne er taget, og hvilke parametre der spiller ind i forhold til at lave optagelserne. Ligeledes vil radiograferne via de yngre læger få større indsigt i kliniske fund og symptomer.

### **Struktur**

Som tidligere nævnt vil disse ændringer røkke ved hierarkiet og på nogle punkter sidestille radiografer og radiologer. Samtidig vil der blive frigivet lægerressourcer til andre, mere komplicerede opgaver. Denne opgaveglidning er ifølge en rapport fra undervisningsministeriet<sup>25</sup>, en nødvendighed for at afhjælpe den stor speciallæge mangel, som findes. Kunsten bliver at få skabt en positiv ånd omkring beskrivelse af billeder, men i høj grad også i forhold til at skabe en tværfaglig dialog.

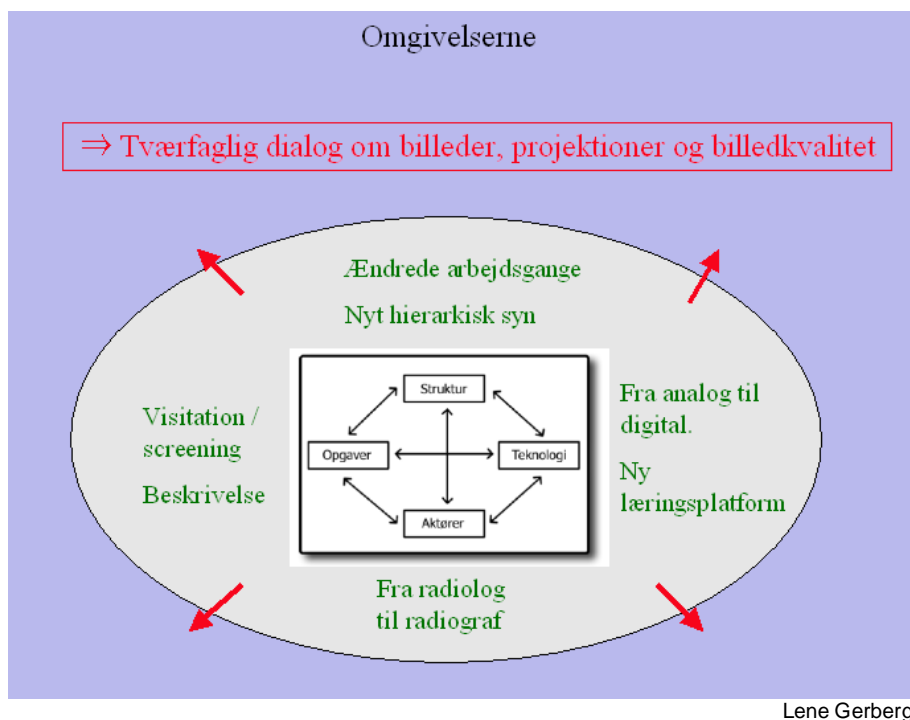
Set i lyset af at der også er stor mangel på radiografer, er det vigtigt at understrege, at der ikke er tale om at overtage arbejdsopgaver fra hinanden, men at optimere brugen af de kompetencer og ressourcer, der er til rådighed.

---

<sup>25</sup> Undervisningsministeriet 2006. *Samlet analyse af Fremtidens krav til sundhedsprofessionelle*

## Leavitts systemmodel i forhold til Røntgenafdelingen

Inspireret af Mejlby, Nielsen & Schultz<sup>26</sup> har vi valgt at føje omgivelserne til Leavitts model, for at illustrere de organisatoriske ændringer, der sker i en røntgenafdeling.



Lene Gerberg

Teknologien spiller en større rolle i dag end da Leavitt konstruerede modellen i 1965. Den seneste forskning lægger større og større vægt på omgivelserne som en central, eller ligefrem den primære influens, på organisationen<sup>27</sup>.

Figuren er et udtryk for de ønsker projektgruppen har, omkring at skabe en tværfaglig diskussionskultur – ”at skabe en diskussionskultur, hvor det er i orden at man taler om den slags...altså at billeder eventuelt ikke er gode nok”. For at legitimere faglige diskussioner, såvel mono- som tværfaglige, vil man åbne e-læringsplatformen for hele afdelingen, for derved at skabe nysgerrighed. Projektgruppen mener, at radiologerne er begyndt at interessere sig for konceptet, hvilket kan være med til at nedbryde nogle barrierer.

Radiograferne er i deres dagligdag vant til at undervise og vejlede studerende på mange forskellige niveauer. Refleksion er et af de redskaber, de anvender og som er en vigtig del af radiografuddannelsen. Det er projektgruppens opfattelse, at ”radiograferne først går til deres egne og derefter til en radiolog”, hvilket er kernen i læringskulturen, eller rettere sagt læringskulturerne, for der er flere forskellige, alt efter hvilken faggruppe man tilhører og udfordringen er et samspil mellem disse.

<sup>26</sup> Mejlby, P., Nielsen, K.U. & Schultz, M. 2005: *Introduktion til organisationsteori*

<sup>27</sup> Mejlby, P., Nielsen, K.U. & Schultz, M. 2005 *Introduktion til organisationsteori* s. 26

## Konklusion

Overordnet set søger projektet at svare på de tre opstillede mål for projektet som er præsenteret side 6. I projektet er således indsamlet data om beskriverkompetencer, billedkvalitet og de anvendte pædagogiske metoder. Der har deltaget 13 radiografer fra henholdsvis Bispebjerg og Frederiksberg hospital.

Projektledelsen har igennem projektperioden fået mange erfaringer, som alle har været med til at forme og ændre projektet undervejs. Projektledelsen har også efter dataindsamlingens afslutning opnået erfaringer og opdaget aspekter, som kunne være gjort anderledes. Det kan derfor ikke udelukkes, at resultaterne ikke er sufficente og ikke er påvirket af usikkerheder. Projektledelsen er samtidig også bevidst om, at deltagernes høje motivation i forhold til at deltage i projektet kan have indflydelse på resultaterne, og at der derfor ikke kan generaliseres i forhold til alle radiografer.

### Høj sensitivitet

I forhold til de deltagende radiografers evne til at vurdere og beskrive frakturer i ekstremiteter, viser data fra de to målinger før og efter uddannelsesintervention, at den samlede nøjagtighed stiger fra 89,7 i baseline til 91,9 ved slutmålingen. Data viser endvidere en bemærkelsesværdi høj sensitivitet i baselinemålingen på 94,1, som er konsekvensen af, at 6 af de 13 radiografer har en sensitivitet over 95! Det kan således konkluderes, at radiografer umiddelbart besidder faglige ressourcer i forhold til at vurdere og diagnosticere frakturer.

Det er tydeligt, at den høje sensitivitet i baseline har konsekvenser for specificiteten i baseline. Når der findes et stort antal af patienterne med fraktur, er en naturlig konsekvens, at radiograferne også diagnosticerer nogle patienter som falsk positive! Dvs. at der sker en overdiagnosticering i baseline. Der sker dog et fald i antallet af falsk positive undersøgelser. Det kan konkluderes, at radiograferne bliver bedre til at udpege de raske fra de syge, men at dette i slutmålingen har konsekvenser for sensitiviteten der falder!

### Anciennitet

Data indikerer endvidere at ancienniteten spiller en rolle og at radiografernes præstationer er forskellige, hvis de skal beskrive undersøgelser uden forudgående oplæring og undervisning. Der ses en tendens til at radiografer med 2 år eller mindre anciennitet har en ringere evne til at vurdere og diagnosticere frakturer uden uddannelsesintervention. Derimod har ancienniteten ikke så stor indflydelse på beskriverkompetencer efter gennemført uddannelsesintervention!

### Succeskriteriet

Det kan overordnet konkluderes, at succeskriteriet på 95 % for sensitivitet, specificitet og nøjagtighed ikke nås i dette projekt – hverken før eller efter uddannelsesintervention. Det kan derimod konkluderes, at intervallet for sensitivitet, specificiteten og nøjagtighed bliver mindre fra første til anden måling. Det er en forsigtig indikation for, at radiograferne generelt bliver mere enige i slutmålingen!

I udvælgelsen af undersøgelser er der lagt vægt på at prioritere undersøgelser med og uden fraktur. Der er i de udvalgte undersøgelser en skæv fordeling i forhold til luksation og overvægt af sandt negative undersøgelser og få sandt positive. Dette gør, at der kommer store udsving i resultaterne, når FP og FN data forekommer. Set i lyset af det er

konklusionen i forhold til luksation meget svag og der er ikke udført statistiske test på datamaterialet. Data kan dog vise nogle tendenser. Der er en lille tendens til, at radiografernes evne til at vurdere og diagnosticere luksationer i ekstremiteterne bliver bedre gennem projektet og at de er blevet mere enige undervejs.

Det er ud fra data omkring anden patologi, meget svært at se sige noget konkret i forhold til radiografernes evner, da udvælgelsen af undersøgelser ikke er gjort i forhold til at tilgodese opgørelse af anden patologi. Det vil sige, at nogle undersøgelsestyper har få undersøgelser med anden patologi! Samtidig er der forskel på, hvordan data er indsamlet i baseline og slutmålingen, hvilket vanskeliggør sammenligning. Data viser tendenser til, trods usikkerhed, at radiograferne bliver bedre til at finde og tydeliggøre anden patologi fra start til slut.

### **Billedkvalitet**

Et andet mål med projektet var at indsamle data omkring billedkvaliteten. De indsamlede data om billedkvalitet siger udelukkende noget om, hvilken forskel der er på radiografernes og radiologernes vurdering, og dermed opfattelse af hvad en sufficient optagelse er. Data siger intet om, hvilke kriterier de adspurgte har benyttet og lagt vægt på!

Der sker en udvikling i forhold til hvor enige radiograferne og radiologerne er. Det er bemærkelsesværdigt at samtlige radiografer, på nær én, er mere enige med radiologerne efter end før uddannelsesintervention. Uoverensstemmelserne i baseline kan skyldes at radiografer og radiologer koncentrerer sig om og fokuserer på forskellige elementer i det radiologiske billede. Det kan tænkes, at radiografer har fokus på billedkvaliteten ud fra en procedure/teknisk indgangsvinkel. Når radiograferne skal vurdere og beskrive billeder ændres fokus til at have en mere analyserende og diagnostisk indgangsvinkel. Det, at konfronteres med "dårlige" billeder og kvalitet, påvirker beslutningen og har tydelige konsekvenser for radiografen, der skal vurdere dem. Igennem projektperioden kan det tænkes, at radiograferne har fået denne indsigt og dermed er blevet mere enige med radiologerne omkring kvaliteten af billedmaterialet!

### **Pædagogisk metode**

Det sidste overordnede mål med projektet har været at indsamle evalueringsdata på de pædagogiske metoder. Der er afholdt to spørgeskemaundersøgelser - midtvejs og i slutningen af projektperioden, samt afholdt observationsstudier på workshops. Der er spurgt ind til både de pædagogiske metoder og til projektforløbet og tilrettelæggelsen af projektet.

I forhold til planlægningen af undervisningsfasen bevirkede den løse styring og åbne opfattelse af læring, at radiograferne blev frustrerede. Dette kommer tydeligt til udtryk i de to spørgeskemaundersøgelser, hvor radiograferne fremhæver at de formaliserede forløb, så som workshops har været givtig og deltagerne har prioriteret at være til stede. Anvendelse af workshops og læringsplatform vurderer deltagerne meget positivt. I forbindelse med workshops er radiologernes tilstedeværelse ønskelig, idet deltagerne betragter dem som "facitlisten". Den samlede vurdering af workshops er, at deltagerne faglige udbytte har været stort og de ville gerne have haft flere. Workshop som pædagogisk metode er meget velegnet og fremmer læring hos radiograferne. Ud over dette har den udviklede e-læringsplatform været et nyttigt værktøj for deltagerne.

Det kan samtidig konkluderes, at tids- og ressourcetilgangen er vigtig og at det i et videreuddannelsesforløb vil være hensigtsmæssigt, at formen struktureres og uddannelse formaliseres, samt at de nødvendige ressourcer er til stede.

I forhold til praksisfællesskaber er radiografkollegaerne overvejende positive, dog må det ikke influere på arbejdsbyrden. I forhold til øvrige faggrupper har det overvejende været læger, der har udtrykt sig i forhold til projektet. Det er tydeligt, at der er kulturelle aspekter, som kræver opmærksomhed faggrupperne imellem, hvilket kan have stor betydning for fremtidig planlægning og udvikling af begrebet beskrivende radiografer. Det kan konkluderes, at samtlige deltagere mener, at det i fremtiden bør være en realitet at have beskrivende radiografer.

## Perspektivering

Overordnet set har deltagelsen i projektet givet deltagerne en skærpet og mere kritisk holdning til eget og andres billedmateriale. Det kommer til udtryk igennem en diagnoseorienteret tilgang til billederne og ikke kun den radiografiske vurdering. Beskrivende radiografer er ifølge deltagerne en naturlig udvikling af faget og de kompetencer radiografer i forvejen har. Deltagelsen i projektet har givet deltagerne fornyet motivation og engagement i forhold til nuværende og fremtidige arbejdsmuligheder. En deltager påpeger, at funktionen som beskrivende radiograf kan fastholde erfarne medarbejdere der ellers ville overveje efterløn på grund af hårdt fysisk arbejde.

Ifølge Instituttet for Fremtidsforskning er fremtidens medarbejdere åbensindede personer, der lever fint med usikkerhed og glæder sig over ændringer. Det er personer, der kan optø og genfryse opfattelser og erfaringer efter den situation, de netop står i.<sup>28</sup> Disse egenskaber har ikke været fremherskende for sundhedspersonalet, og vil kræve en del ændringer i forhold til det nuværende, meget hierarkisk opbyggede system. Det er en udfordring, som skal medtænkes i en videreuddannelse for radiografer.

Det var forbundet med store udfordringer at udvikle en køreklar e-læringsplatform. Dels er det nødvendigt med et programmeringsværktøj. Vi indgik et samarbejde med BBH's HR og udviklingsafdeling, testede og valgte et programmeringsværktøj ved navn "Toolbook". Udviklingen af en sådan læringsplatform, er meget ressourcekrævende. Dels skal det faglige indhold udvikles, indsamles og programmeres. Sidst men ikke mindst kræver udviklingen af den type platforme en hel del tidsmæssige ressourcer. Tanken var, at det skulle være let tilgængeligt og enkelt at navigere rundt i, men Toolbooks begrænsninger bevirkede at platformen fik en mere lineær struktur. At udvikle en professionel e-læringsplatform med et højt fagligt indhold er dyrt og tidskrævende, derfor er det nødvendigt at overveje, hvor mange brugere man når ud til og hvem der er ansvarlig for programmering, opdatering og ajourføring, samt det faglige indhold.

Sideløbende med projektets slutfase begyndte udviklingen af en sådan videreuddannelse i Radiografisk billedforståelse og tolkning indenfor skeletundersøgelser. Uddannelsens tilrettelæggelse tager udgangspunkt i projektets resultater og erfaringer, specielt i forhold

---

<sup>28</sup> Jensen, J.B. (1999), *Morgendagens skole til morgendagens samfund*

til de pædagogiske aspekter. Samtidig er uddannelsen inspireret af de engelske uddannelses tilbud. Det må være hensigtsmæssigt at der løbende bliver evalueret i forhold til resultater og pædagogisk strategi. Endvidere kræver de kulturelle udfordringer løbende opmærksomhed.

Et af projektets mål var at måle billedkvaliteten, og dette gøres indirekte i projektet, men det kunne være interessant at udføre en egentlig kvalitetsmåling. Hvilket er muligt at gøre retrospektivt, da materialet er tilgængeligt.

## Litteraturliste

Bakka, J. F. & Fivelsdal, E (2004): *Organisationsteori: struktur, kultur, processer*. Kbh. Handelshøjskolens Forlag, 4. udg.

Johansen, K. (2002): *Basal og sundhedsvidenskabelig statistik – begreber og metoder*. Munksgaard, 2 udg.

Grauslund, M. (2004): Beskrivende radiografer. *Radiografen, Årgang 32, Okt. 2004, s. 4.*

Høyrup, S. (red) (2004): *Arbejdspladsen som læringsmiljø*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag

Illeris, K (red) (2004): *Læring i arbejdslivet*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag. 1. udgave.

Krisiansen, S og Krogstrup, H (2005): *Deltagende observation*. Hans Reitzel, 1. udg.

Lave, J. & Wenger, E. (2003): *Situeret læring og andre tekster* København: Hans Reitzels Forlag, 2. oplag

Loughran, C.F. (1994). Reporting of fracture radiographs by radiographers: the impact of a training programme. *The British Journal of Radiology, 67(802), s. 945-950.*

Lund, H og Røgind, H. (2004): *Statistik i ord*. Munksgaard, 1. Udg.

Madsen, B. S. (2008): *Statistik for ikke-statistikere*. Samfundslitteratur, 1. Udg.

McConnell, J.R. & Webster, A.J. (2000). Improving radiographer highlighting of trauma films in the Accident and Emergency department with a short course of study – an evaluation. *The British Journal of Radiology, 73, s.608-512.*

Mejlby, P., Nielsen, K.U. & Schultz, M (2005): *Introduktion til organisationsteori*. Samfundslitteratur 1. udg.

Møller, J. M. et al. (2004). MRI diagnosis of fracture of the scaphoid bone: Impact of a new practice where the images are read by radiographers. *Academic Radiology, Juli, vol. 11, s. 724-728*

Robinson, P.J.A. et al. (1999). Interpretation of selected accident and emergency radiographic examinations by radiographers: a review of 11000 cases. *The British Journal of Radiology, 72, s. 546-551.*

Wahlgren, B. et al. (2002): *Refleksion og læring: Kompetenceudvikling i arbejdslivet*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.

### Links

Jensen, J.B: *Morgendagens skole til morgendagens samfund*. 1999  
Bragt i "Nu er timen til ende... en debatbog om fremtiden folkeskole", forlaget Alinea  
[http://www.fremforsk.dk/vis\\_artikel.asp?AjrDcmntId=130](http://www.fremforsk.dk/vis_artikel.asp?AjrDcmntId=130) sidst lokaliseret 12/6 -2009

Enheden for Brugerundersøgelser, Freil, Morten (2005): Spørgeskemaundersøgelser på sygehusafdelinger - hvad kan de bruges til, og hvordan gribes de an?  
<http://www.patientoplevelser.dk/log/medie/Rapporter/Spoergeskema.pdf> sidst lokaliseret 16/6 - 2009

### Ministerielle dokumenter

Sundhedsstyrelsen (2003) *Den Danske Kvalitetsmodel*. Sundhedspolitisk redegørelse 2002. Indenrigs- og sundhedsministeriet.

Strukturkommissionen (2003) *Sektoranalyse på sundhedsområdet*.

Undervisningsministeriet (2006). *Samlet analyse af Fremtidens krav til sundhedsprofessionelle*

### Sekundær litteratur og projekter

Gerberg, L, Hvid, L & Olsen, O.V. (2007): *"Videreuddannelse af radiografer – med særligt fokus på didaktik og læringsstile*.  
Masterspeciale ved AAU

Vinterberg, R. (2006): *"Den beskrivende radiograf"- læreprocesser på arbejdspladsen*.  
Masterprojekt ved DPU

## Bilagliste

- Bilag 1 Skema benyttet til beskrivelser og afkrydsning – Baseline
- Bilag 2 Skema benyttet til beskrivelser og afkrydsning – Slutfase
- Bilag 3 Kommunikationsværktøj
- Bilag 4 Beskrivelse af spørgeskemaernes udformning og indhold.
- Bilag 5 Beskrivelse af planlægning og begrundelse for observationsstudie
- Bilag 6 Observationsguide
- Bilag 7 Datamateriale fra Chi-Square ( $\chi^2$ -test) – Baseline
- Bilag 8 Datamateriale fra Chi-Square ( $\chi^2$ -test) – Slutfase
- Bilag 9 Sammenfatning spørgeskema - midtvejs
- Bilag 10 Sammenfatning spørgeskema - slut