



Bacheloroppgave i radiografi

RAD 3911

Hvordan skårer 9 utvalgte radiografer ved en kvalitetsvurdering, basert på European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, av 180 polikliniske røntgen thorax-bilder?

*

How scored 9 selected radiographers at a quality assessment, based upon European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, of 180 outpatient chest X-ray images?»

Av:

Cecilie Dürr Libæk og Silje Trøen

Høgskolen i Gjøvik

Avdeling for helse, omsorg og sykepleie

Seksjon for helse, teknologi og samfunn

6. semester, mai 2014

Sammendrag

Introduksjon: Røntgen thorax er den røntgenundersøkelsen som hyppigst utføres i Norge. Dette er også den undersøkelsen som bidrar med omtrent halvparten av alle omtakene som blir gjort knyttet til konvensjonell radiologi. Det er utviklet egne kvalitetskriterier som kan brukes til å kvalitetsvurdere røntgen thorax-bilder. Basert på dette presenteres problemstillingen: «*Hvordan skårer 9 utvalgte radiografer ved en kvalitetsvurdering, basert på European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, av 180 polikliniske røntgen thorax-bilder?*» Oppgavens målgruppe er radiografer, radiografstudenter og andre yrkesgrupper som studerer eller arbeider innenfor fagfeltet medisinsk strålebruk.

Metode: En tverrsnittstudie ble gjennomført fra januar til mai 2014 ved en anonym sykehusdivisjon tilknyttet Sykehuset Innlandet HF. Det ble benyttet en kvalitativ forskningsmetode for innsamling av kvantitative data. 10 radiografer ble kvalitetsvurdert, der en av radiografene ble ekskludert fra de totale resultatene. De 9 resterende radiografene eksponerte 180 røntgen thorax-bilder, 90 PA og 90 lateral, som ble inkludert i studien. Vurderingsskjemaet som ble benyttet i studien var basert på European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images (EC-guidelines), publisert i 1996. Dette skjemaet inneholder 10 kriterier for hver projeksjon, der den maksimale poengsummen for hver projeksjon er 10 poeng. Røntgen thorax-bildene som ble kvalitetsvurdert var alle eksponert ved det samme røntgenlaboratoriet på dagtid, og avbildet oppegående polikliniske pasienter av begge kjønn over 16 år. Alle bildene ble tatt i inspirasjon.

Resultater: 90 PA bilder ga totalt 627 av 900 mulige poeng. Den gjennomsnittlige poengsummen for PA-bildene var 6,9, der typetallet var 7 og standardavviket på 1,37. 90 lateralbilder skåret totalt 699 av 900 mulige poeng. Den gjennomsnittlige poengsummen per bilde er 7,7. Typetallet er 8 og 9, og standardavviket er 1,36.

Konklusjon: Det gjennomsnittlige PA-bildet for disse radiografene mangler 3 bildekriterier, der ingen av PA-bildene skåret 10 poeng. Lateralbildene mangler gjennomsnittlig cirka 2 bildekriterier, og det er flere av bildene som skåret 10 poeng.

Nøkkelord: Kvalitetsvurdering, bildekvalitet, røntgen thorax, EC-guidelines

Abstract

Introduction: Conventional chest radiography is the examination most frequently performed in Norway. This is also the examination, which contributes with approximately half of all rejects in conventional radiology. It is developed specific quality criteria that can be used to assess the quality of chest radiographs. Based on this we present our key question: «How scored 9 selected radiographers at a quality assessment, based upon European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, of 180 outpatient chest X-ray images?» Thesis is targeting radiographers, radiography students and other professionals who study or work in the field of radiation for medical purposes.

Methods: A cross-sectional study was conducted from January to May 2014 on an anonymous hospital division associated with Sykehuset Innlandet HF. It was used a qualitative research method for collecting quantitative data. 10 radiographers were quality assessed, where one radiographer's results were excluded from the total results. The 9 remaining radiographers took 180 chest radiographs, 90 PA and 90 lateral, which were included in the study. The evaluation form used in the study was based upon the European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images (EC-Guidelines), published in 1996. This form contains 10 criteria for each projection, where the maximum score for each projection is 10 point. Chest radiographs that were quality assessed were all taken at the same laboratory at daytime, and depicted ambulatory outpatients of both sexes over the age of 16 years. All chest radiographs was taken in inspiration.

Results: 90 PA images got a total of 627 points of 900 possible. The average score for PA images was 6,9, where the mode was 7 and the standard deviation was 1,37. 90 lateral images scored a total of 699 points out of 900 possible. The average score per image is 7,7. The mode is 8 and 9, and the standard deviation is 1,36.

Conclusion: The average PA-image for these radiographs is missing 3 image criteria, and none of the PA images scored 10 points. The average lateral image is missing about 2 image criteria, and there are several images that scores 10 points.

Key words: Quality assessment, image quality, chest radiographs, EC- Guidelines

Forord

Vi ønsker å rette en stor takk til den anonyme sykehusdivisjonen tilknyttet Sykehuset Innlandet HF som valgte å delta på vår kvalitetsvurderingsstudie. Både turnusradiografer og ledere har vært positivt innstilt, og gjort sitt ytterste for at vi skulle få samlet inn de nødvendige data. Vi takker også hverandre for et godt samarbeid.

Håper at oppgaven kan bidra til inspirasjon for en videre forskning på kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder.

Gjøvik, 14.05.2014

Cecilie Dürr Libæk og Silje Trøen

Høgskolen i Gjøvik

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Abstract	3
Figurliste.....	9
Tabelliste	9
1.0 Innledning.....	10
2.0 Ordforklaringer.....	12
3.0 Teori	13
3.1 Bildekriterier som kvalitetssikring	13
3.1.1 PGMI.....	13
3.1.2 ACR – SPR Practice Guideline for the Performance of Chest Radiography.....	13
3.1.3 European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images.....	14
3.2 Bildekriterier for røntgen thorax.....	14
3.2.1 PA	15
3.2.1.1 Bildekriterium 1 – PA	15
3.2.1.2 Bildekriterium 2 – PA	15
3.2.1.3 Bildekriterium 3 – PA	16
3.2.1.4 Bildekriterium 4 – PA	16
3.2.1.5 Bildekriterium 5 – PA	17
3.2.1.6 Bildekriterium 6 – PA	17
3.2.1.7 Bildekriterium 7 – PA	18
3.2.1.8 Bildekriterium 8 – PA	18
3.2.1.9 Bildekriterium 9 – PA	19
3.2.1.10 Bildekriterium 10 – PA	19
3.2.2 Lateral	20
3.2.2.1 Bildekriterium 1 – Lateral	20
3.2.2.2 Bildekriterium 2 – Lateral	20

3.2.2.3 Bildekriterium 3 – Lateral	21
3.2.2.4 Bildekriterium 4 – Lateral	21
3.2.2.5 Bildekriterium 5 – Lateral	22
3.2.2.6 Bildekriterium 6 – Lateral	22
3.2.2.7 Bildekriterium 7 – Lateral	23
3.2.2.8 Bildekriterium 8 – Lateral	23
3.2.2.9 Bildekriterium 9 – Lateral	24
3.2.2.10 Bildekriterium 10 – Lateral	24
3.3 Forberedelser til røntgenundersøkelsen	25
3.4 Posisjonering	25
3.4.1 PA	25
3.4.1.1 Sentring	26
3.4.2 Lateral	26
3.4.2.1 Sentring	27
3.5 Pasientrelaterte faktorer	27
3.5.1 Geriatiske pasienter	27
3.5.1.1 Emfysem.....	27
3.5.1.2. Pneumoni.....	28
3.6 Nasjonale referanseverdier for røntgen thorax-undersøkelser.....	28
3.7 Artikler.....	28
3.7.1 Adapted Anatomical Image Criteria for PA Chest Radiography.....	28
3.7.2 Evaluation of image quality in chest radiographs.....	29
3.7.3 Evaluation of the European image quality criteria for chest examinations	30
3.7.4 Omtak av røntgen thorax-undersøkelser ved Oslo Universitetssykehus, Ullevål....	30
3.7.5 Digital Radiography Reject Analysis: Data Collection Methodology, Results and Recommendations from an In-depth Investigation at Two Hospitals.....	31
3.7.6 Analyses of patient dose and image quality for chest digital radiography	32

3.8 Pasientdirektivet	32
4.0 Metode.....	33
4.1 Valg av metode	33
4.2 Valg av sykehus og røntgenlaboratorium	33
4.3 Valg av radiografer og antall bilder.....	34
4.4 Valg av pasienter	34
4.5 Pilotstudie og hoveddatainnsamling	35
4.6 Fra rådata til resultater	36
4.7 Etske betraktninger	36
4.7.1 Radiografenes deltakelse.....	36
4.7.2 Pasienthensyn.....	37
5.0 Resultater.....	38
5.1 De samlede resultatene for PA-bildene	38
5.2 De samlede resultatene for lateralbildene.....	40
5.3 Makering/ikke-markering av thorax PA.....	41
6.0 Diskusjon.....	42
6.1 Omtak, stråledose og ressursbruk	42
6.2 Diskusjon av resultater	42
6.2.1 De samlede resultatene for PA-bildene.....	43
6.2.1.1 Bildekriterium 3 – PA	43
6.2.1.2 Bildekriterium 4 – PA	44
6.2.1.3 Bildekriterium 5 – PA	44
6.2.1.4 Bildekriterium 8 – PA	44
6.2.1.5 Bildekriterium 10 – PA	45
6.2.2 De samlede resultatene for lateralbildene	45
6.2.2.1 Bildekriterium 3 – Lateral	45
6.3 Diskusjon rundt de enkelte radiografene	46

6.4 Bildekriterier og patologi i lunge.....	47
6.4.1 Aktuelle bildekriterier for forskjellige diagnoser	47
6.5 Diskusjon av metode	49
6.5.1 Metodekritikk.....	49
6.5.1.1 Validitet	50
6.5.1.2 Reliabilitet	51
7.0 Konklusjon	52
8.0 Referanseliste	53

Vedlegg 1: *European Guidelines On Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images – vurderingsskjema*

Vedlegg 2: *European Guidelines On Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images bildekvalitetskriterier oversatt til norsk*

Vedlegg 3: *Radiografenes individuelle vurderingsskjema for PA- og lateralbilder*

Vedlegg 4: *Radiografenes individuelle resultater presentert i diagrammer*

Vedlegg 5: *Radiografenes individuelle resultater presentert i en felles tabell*

Antall ord: 9978

Figurliste

Figur 1: <i>Bildekriterium 1 – PA</i>	15
Figur 2: <i>Bildekriterium 2 – PA</i>	15
Figur 3: <i>Bildekriterium 3 – PA</i>	16
Figur 4: <i>Bildekriterium 4 – PA</i>	16
Figur 5: <i>Bildekriterium 5 – PA</i>	17
Figur 6: <i>Bildekriterium 6 – PA</i>	17
Figur 7: <i>Bildekriterium 7 – PA</i>	18
Figur 8: <i>Bildekriterium 8 – PA</i>	18
Figur 9: <i>Bildekriterium 9 – PA</i>	19
Figur 10: <i>Bildekriterium 10 – PA</i>	19
Figur 11: <i>Bildekriterium 1 – Lateral</i>	20
Figur 12: <i>Bildekriterium 2 – Lateral</i>	20
Figur 13: <i>Bildekriterium 3 – Lateral</i>	21
Figur 14: <i>Bildekriterium 4 – Lateral</i>	21
Figur 15: <i>Bildekriterium 5 – Lateral</i>	22
Figur 16: <i>Bildekriterium 6 – Lateral</i>	22
Figur 17: <i>Bildekriterium 7 – Lateral</i>	23
Figur 18: <i>Bildekriterium 8 – Lateral</i>	23
Figur 19: <i>Bildekriterium 9 – Lateral</i>	24
Figur 20: <i>Bildekriterium 10 – Lateral</i>	24
Figur 21: <i>Valg av pasienter</i>	35
Figur 22: <i>De samlede resultatene for PA-bildene</i>	39
Figur 23: <i>Prosentutregning for oppfyllelse av bildekriteriene blant alle radiografene – PA</i>	39
Figur 24: <i>De samlede resultatene for lateralbildene</i>	40
Figur 25: <i>Prosentutregning for oppfyllelse av bildekriteriene blant alle radiografene – Lateral</i>	41
Figur 26: <i>Markering/ikke-markering av thorax PA</i>	41

Tabelliste

Tabell 1: <i>Sammenligning av poengsum per bilde – PA og lateral</i>	46
---	----

1.0 Innledning

Røntgen thorax er den røntgenundersøkelsen som hyppigst utføres i Norge. Denne undersøkelsen er også den som bidrar med omtrent halvparten av alle omtak som blir gjort knyttet til konvensjonell radiologi. Omtak er når et røntgenbilde må tas på nytt fordi det opprinnelige røntgenbildet, på grunn av dårlig bildekvalitet, ikke ga diagnostisk informasjon til å svare på den aktuelle kliniske problemstillingen (Døssland, Jensen og Hofvind 2009), og innenfor Mammografiprogrammet bruker de en PGMI-vurdering for å redusere denne typen feil. PGMI er en type kvalitetsvurdering som er utformet for å forbedre kvalitet og arbeidsrutiner, samt redusere antall bilder med dårlig bildekvalitet (Ertzaas 2003).

Kvalitetskriteriene innenfor Mammografiprogrammet kan sammenliknes med de kvalitetskriteriene som European Commission (EC) publisert for røntgen thorax i 1996, *European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images* (EC-guidelines). Dette er egne kvalitetskriterier som et røntgen thorax-bilde skal oppfylle. Disse kriteriene ligger til grunn for at bildet skal kunne bekrefte/avkrefte patologi, og gi en diagnose (European Commission 1996). Ved at omtak gjøres så ofte ved akkurat denne prosedyren mener vi det vil være svært aktuelt å gjennomføre en kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder, basert på EC-guidelines.

På bakgrunn av dette presenterer vi problemstillingen: *“Hvordan skårer 9 utvalgte radiografer ved en kvalitetsvurdering, basert på European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, av 180 polikliniske røntgen thorax-bilder?”*

Kartleggingen vil ikke være representativ for noen andre enn de aktuelle radiografene som deltar i studien, men åpner for en eventuell videre forskning på innførelsen av kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder. De aktuelle radiografenes dyktighet ved bildetaking av røntgen thorax-bilder vil synliggjøres, og man kan på bakgrunn av dette få en pekepinn på det faglige nivået hos disse radiografene. Ved at det faglige nivået til radiografene synliggjøres og presenteres vil man kunne kartlegge om det bør innføres kursing for de som synes å ikke mestre bildekriteriene.

Forskningen har en klar radiografaffaglig relevans da det er svært viktig å oppnå gode røntgen thorax-bilder, både med tanke på strålehygienien til og sykdomsutredningen av pasientene. Ansvarer ligger hos radiografen som eksponerer bildene. Hvis innførelsen av en

kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder kan føre til økt bevissthet hos radiografene i utførelsen av røntgenundersøkelsen, håper vi dette resulterer i mindre omtak av røntgen thorax-bilder, i tillegg til en bedre forståelse rundt hvilke bildekriterier som er aktuelle. Dette igjen vil kunne gi radiologene bedre bilder å granske, og forhåpentlig føre til raskere og riktigere sykdomsdiagnostikk av pasientene.

Oppgavens målgruppe er radiografer, radiografstudenter og andre yrkesgrupper som studerer eller arbeider innenfor fagfeltet medisinsk strålebruk.

2.0 Ordforklaringer

ALARA: As Low As Reasonably Achievable. Stråledosen som blir gitt skal ikke overstige det som strengt tatt er nødvendig for å kunne fremstille et diagnostisk godt nok røntgenbilde.

AP: Anterior-Posterior, frontbilde, bilde tatt i anatomisk utgangsposisjon. Ved røntgen thorax er dette et bilde eksponert med ryggen mot veggbuckyen.

DAP: Dose-areal-produkt. Sier noe om dosen til et gitt areal. Større blendefelt (areal) resulterer i høyere dose og mindre blendefelt (areal) resulterer i lavere dose selv om stråledosen ut av røntgenrøret er konstant.

Lateral: “Mot siden”, sidebilde. Ved røntgen thorax er dette et bilde eksponert med fortrinnsvis venstre side mot veggbuckyen.

PA: Posterior-Anterior, frontbilde. Ved røntgen thorax er dette et bilde eksponert med brystkassen mot veggbuckyen.

PACS: Picture Archiving and Communication System. Utbredt innen medisinsk bildediagnostikk. Datanettverk eller datamaskiner hvor de eksponerte røntgenbildene kan bli lagret, distribuert og presentert. Blir normalt styrt av et RIS.

RIS: Radiologisk informasjonssystem. Et datasystem brukt ved bildediagnostiske avdelinger til håndtering av alle pasientdata. Brukes blant annet til pasientsøk og oppsett av timer, røntgensvar og bildesøk.

Standardavvik: Et mål for spredning. Sier noe om hvor mye en serie av verdier avviker fra gjennomsnittet. Et lavt standardavvik betyr liten spredning, som vil si at deltakerne stort sett har fått de samme resultatene.

Typetall: Den poengsummen som forekommer flest ganger.

Veggbucky: En vertikal røntgendetektor.

3.0 Teori

Røntgen thorax-undersøkelser er den vanligste prosedyren ved bildediagnostiske avdelinger, men for at man skal kunne ta optimale røntgen thorax-bilder er det viktig å forstå teorien bak det (Bontrager og Lampignano 2010).

3.1 Bildekriterier som kvalitetssikring

Enorme mengder medisinsk informasjon kan hentes ut ifra et nøye posisjonert og riktig eksponert røntgen thorax-bilde. De tekniske faktorene er designet for optimal fremstilling av lungene og de andre bløtdelene av thorax, men skjelettstrukturene er også synlige.

Bildekriterier gir en definert standard som alle røntgen thorax-bilder kan bli evaluert etter for å finne ut hvor forbedringer kan gjøres. Målet for enhver radiograf bør være å eksponere det optimale røntgen thorax-bildet (Bontrager og Lampignano 2010).

3.1.1 PGMI

En PGMI-vurdering er en kvalitetssikring innenfor Mammografiprogrammet, hvor tilfeldig utvalgte mammografibilder eksponert av den enkelte radiograf blir tatt ut til en kvalitetsvurdering. Disse bildene blir rangert ut ifra ulike bildekriterier, og blir så delt inn i kategorier basert på hvilke bildekriterier som er oppfylt ved hvert bilde. Kategoriene mammografibildene kan bli delt inn i er Perfekte, Gode, Moderate og Inadekvate bilder (Ertzaas 2003).

Ved mammografiavdelinger vil det bli igangsatt tiltak hvis det viser seg at en eller flere radiografer har fått mer enn 3 % inadequate bilder ifølge PGMI-skalaen. Skalaen gjør radiografene svært bevisst på kvaliteten arbeidet deres har, og det er derfor enklere for radiografen å sette i gang tiltak overfor seg selv. En oppfølgende PGMI-vurdering på et senere tidspunkt vil detektere om radiografen har forbedret seg, eller om det fortsatt trengs forbedring (Ertzaas 2003).

3.1.2 ACR – SPR Practice Guideline for the Performance of Chest Radiography

American College of Radiology (ACR) og Society for Pediatric Radiology (SPR) publiserte i 2011 en revidert utgave av *Practice Guideline for the Performance of Chest Radiography* (ACR – SPR-guidelines). Disse retningslinjene er designet som et verktøy for å kunne assistere helsepersonell som arbeider innenfor fagfeltet radiografi (American College of Radiology 2011).

ACR – SPR-guidelines beskriver at thorax posterior-anterior (PA) skal gjennomføres ved full inspirasjon. Både lateralbilder og PA-bilder skal inkludere begge lungeapex og lungesinus. Ved PA-bildet skal columna være sentrert midt mellom begge clavícula. De nedre thoracalvirvlene samt de retrokardiale lungevenene skal avbildes veldefinert (American College of Radiology 2011).

3.1.3 European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images

De europeiske retningslinjene, *European Guidelines On Quality Criteria For Diagnostic Radiographic Images* (EC-guidelines), er utarbeidet av radiologer, radiografer, fysikere, spesialister innen strålebeskyttelse, helseautoriteter og profesjonelle, og nasjonale og internasjonale organisasjoner. Grunnen til dokumentets utarbeidelse var at det under den europeiske union ble dannet en kultur for kvalitet og helse innen bruk av ioniserende stråling. Dette gjaldt bruk av ioniserende stråling for diagnostisk og terapeutisk bruk (European Commission 1996).

EC-guidelines ble utgitt i 1996, og heftet fastslår hvilke anatomiske strukturer som er viktige å inkludere ved bildetaging. Disse kriteriene ligger til grunn for at bildet skal kunne bekrefte/avkrefte patologi, og å gi en diagnose. De bildetekniske kriteriene er også nevnt, ettersom dette er i sammenheng med fremstilling av patologi/anatomi (European Commission 1996).

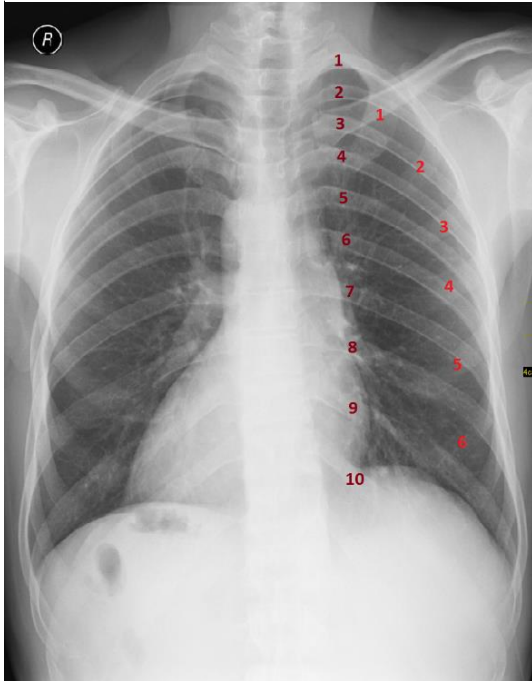
3.2 Bildekriterier for røntgen thorax

I følge EC-guidelines er det 10 bildekriterier som skal oppfylles både ved PA-bilder og lateral-bilder (European Commission 1996). I de følgende underkapitlene vil vi illustrere de ulike bildekriteriene på røntgen thorax-bilder lokalisert ved søk på www.google.com med bruk av filteret “Merket for ikke-kommersiell gjenbruk, med endringer”.

3.2.1 PA

3.2.1.1 Bildekriterium 1 – PA

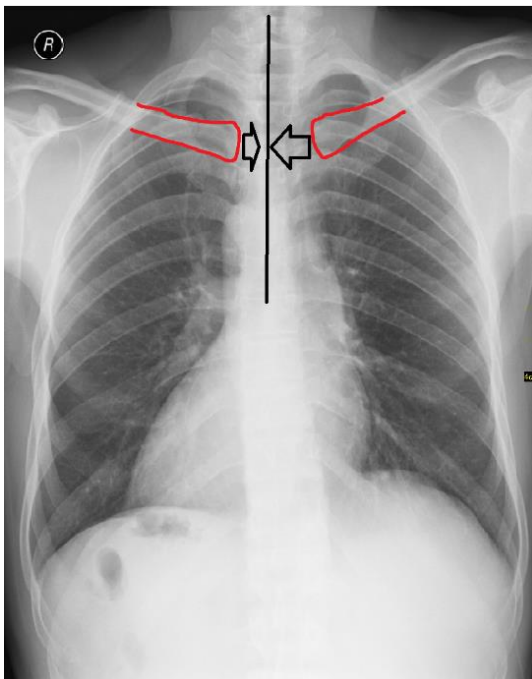
Figur 1: Bildekriterium 1 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Full inspirasjon og stanset respirasjon. Kriteriet er oppfylt når man kan telle 6 costae anteriort eller 10 costae posteriort (European Commission 1996).

3.2.1.2 Bildekriterium 2 – PA

Figur 2: Bildekriterium 2 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).

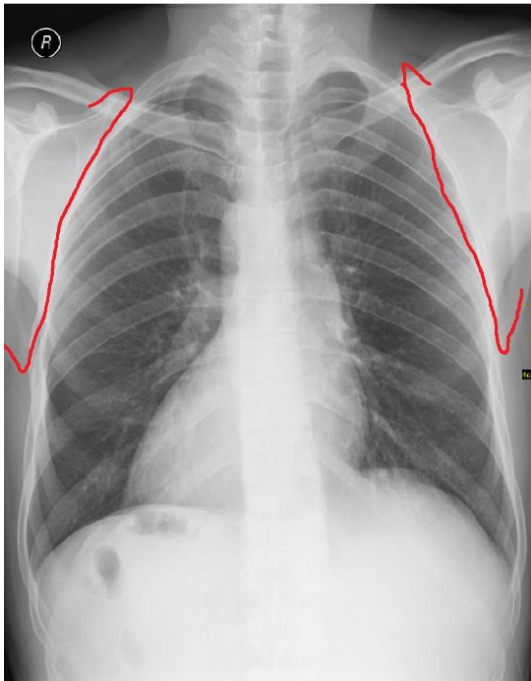


Thorax må være symmetrisk plassert overfor veggbuckyen og røntgenrøret. Kriteriet er oppfylt når de mediale endene av clavícula har lik avstand til sentrallinjen igjennom columna (European Commission 1996).

Thorax avbildet på illustrasjonsbildet er ikke helt symmetrisk, ettersom venstre clavícula har lengre avstand til sentrallinjen i columna enn det høyre clavícula har.

3.2.1.3 Bildekriterium 3 – PA

Figur 3: Bildekriterium 3 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).

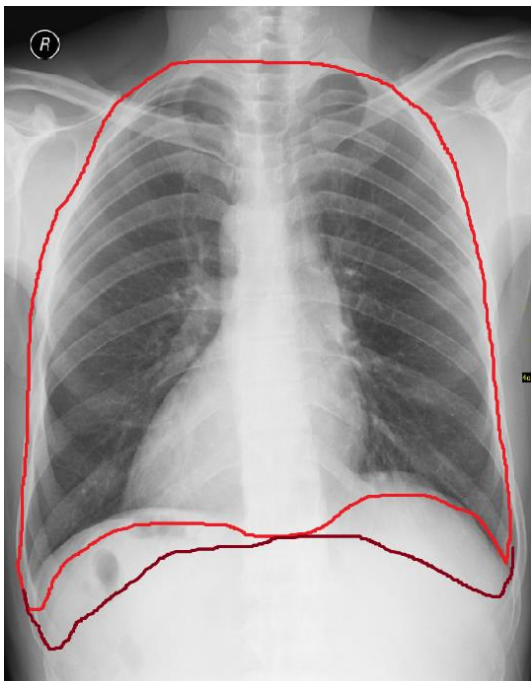


Den mediale delen av scapula skal være utenfor lungfeltet, slik at scapula ikke dekker over mulig patologi i lungevevet (European Commission 1996).

På illustrasjonsbildet kan man se at venstre scapula dekker noe av lungfeltet, mens høyre scapula er trukket vekk fra lungfeltet.

3.2.1.4 Bildekriterium 4 – PA

Figur 4: Bildekriterium 4 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).

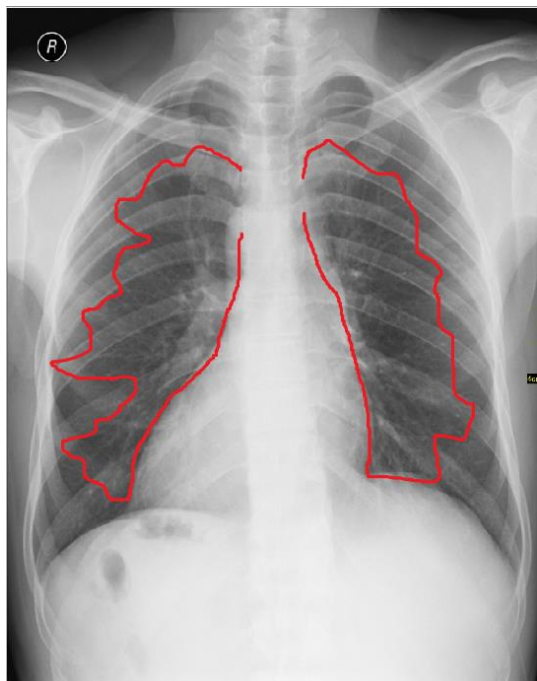


Hele brystkassa over diafragma (European Commission 1996).

På illustrasjonen har vi tegnet inn der hvor diafragma er avbildet (lys rød strek) og der diafragma burde ha vært (mørk rød strek) ved et optimalt røntgen thorax-bilde.

3.2.1.5 Bildekriterium 5 – PA

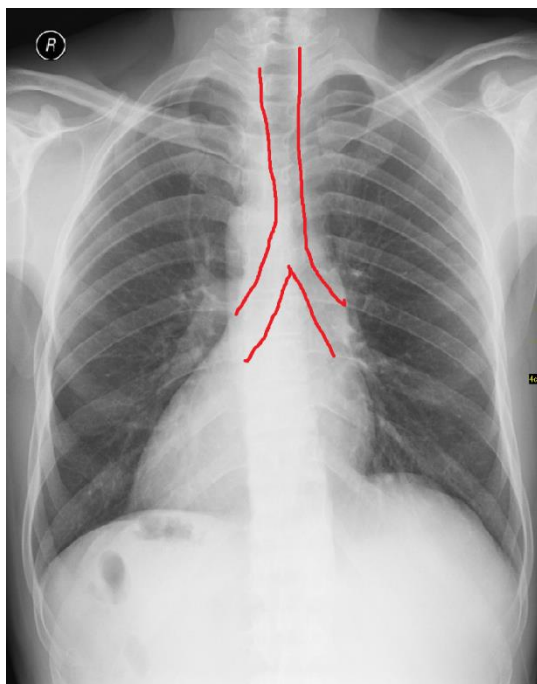
Figur 5: Bildekriterium 5 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Skarp fremstilling av de vaskulære strukturene i lungene, spesielt de perifere blodkarene (European Commission 1996).

3.2.1.6 Bildekriterium 6 – PA

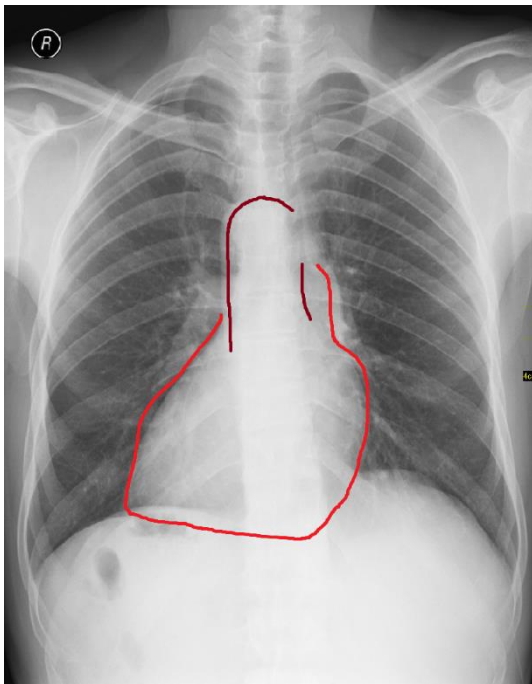
Figur 6: Bildekriterium 6 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Skarp fremstilling av trachea og proksimale bronkier (European Commission 1996).

3.2.1.7 Bildekriterium 7 – PA

Figur 7: Bildekriterium 7 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).

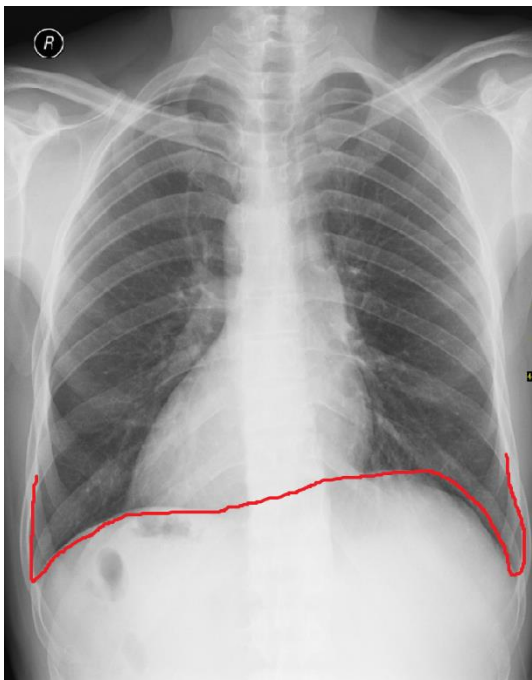


Skarp fremstilling av hjertets og aortas omriss (European Commission 1996).

Illustrasjonsbildet viser hjertet og aorta. Bemerkt at denne pasienten har en anomali i form av at hjertets apex peker mot høyre side.

3.2.1.8 Bildekriterium 8 – PA

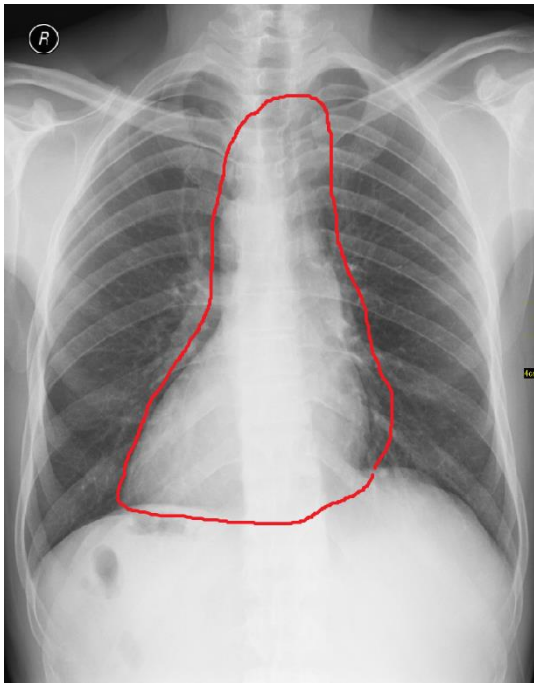
Figur 8: Bildekriterium 8 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Skarp fremstilling av diafragma og laterale lungesinus (European Commission 1996).

3.2.1.9 Bildekriterium 9 – PA

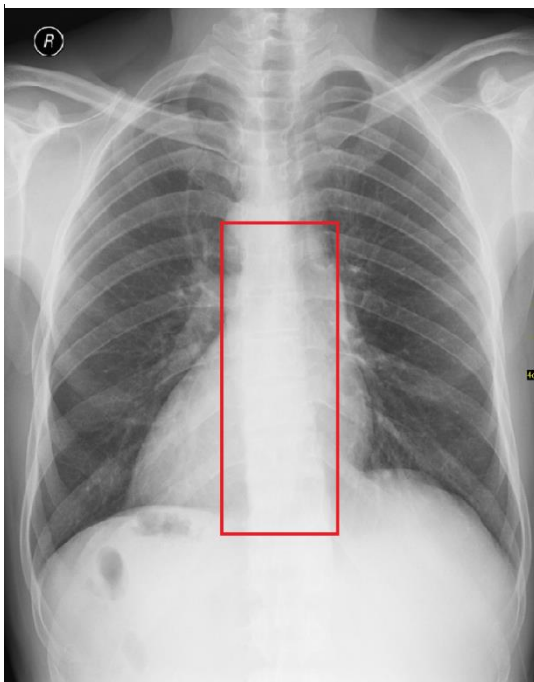
Figur 9: Bildekriterium 9 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Visualisert mediastinum og visualisert lunge bak hjerteskyggen (European Commission 1996).

3.2.1.10 Bildekriterium 10 – PA

Figur 10: Bildekriterium 10 – PA (Wikipedia 2011, illustrert av C).



Visualisert thoracalcolumna gjennom hjerteskyggen (European Commission 1996).

3.2.2 Lateral

3.2.2.1 Bildekriterium 1 – Lateral

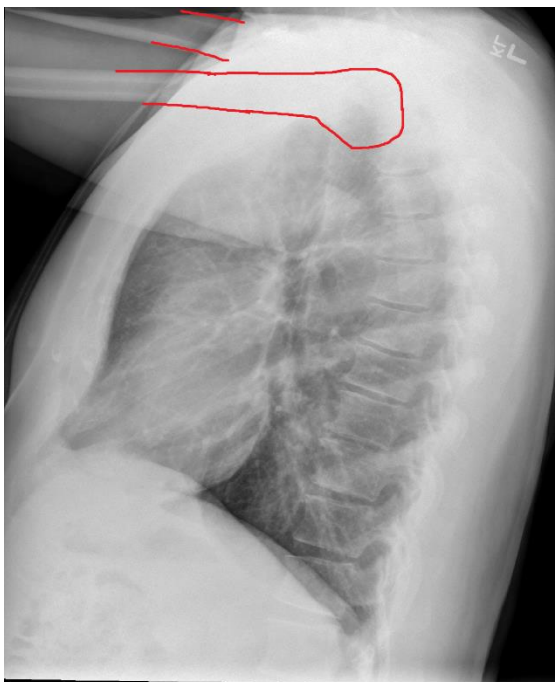
Figur 11: *Bildekriterium 1 – Lateral* (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Full inspirasjon og stanset respirasjon (European Commission 1996).

3.2.2.2 Bildekriterium 2 – Lateral

Figur 12: *Bildekriterium 2 – Lateral* (Wikimedia 2013, illustrert av C).

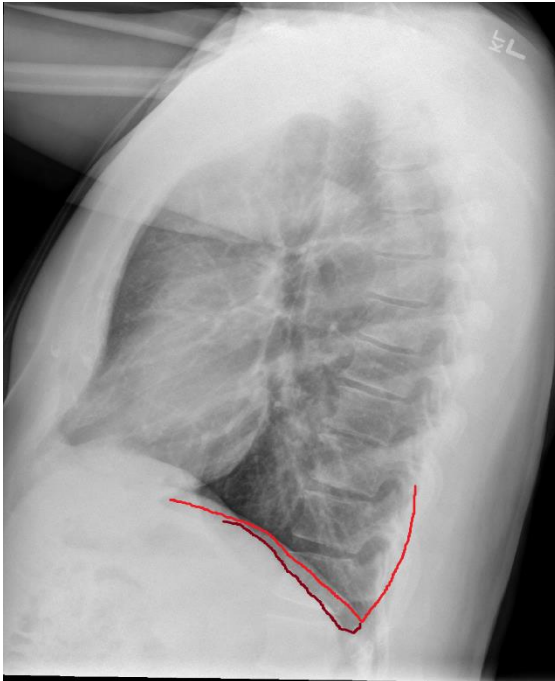


Armene skal være hevet utenfor lungfeltet (European Commission 1996).

Illustrasjonsbildet viser pasienten ikke har hevet armene godt nok opp, noe som har resultert i at huden på overarmene overlapper noe av lungevevet.

3.2.2.3 Bildekriterium 3 – Lateral

Figur 13: Bildekriterium 3 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).

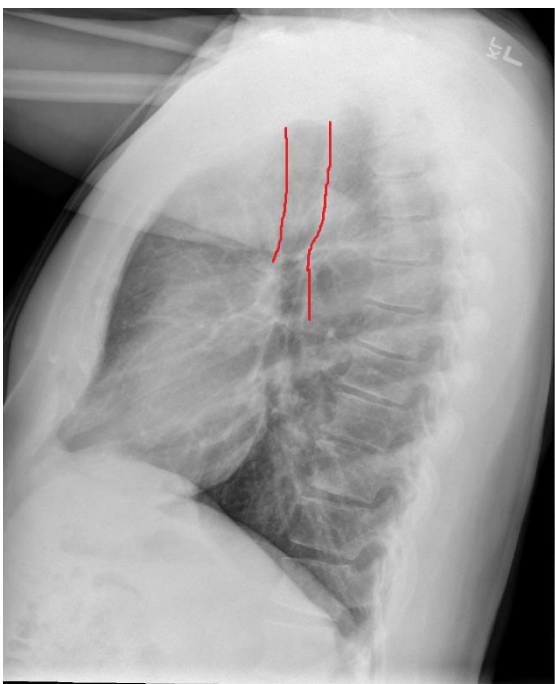


Overlapping av de posteriore lungeomriss
(European Commission 1996).

Illustrasjonen viser en overlapping av høyre og venstre lunge, der man kan se høyre og venstre lungesinus i forskjellige høyde.

3.2.2.4 Bildekriterium 4 – Lateral

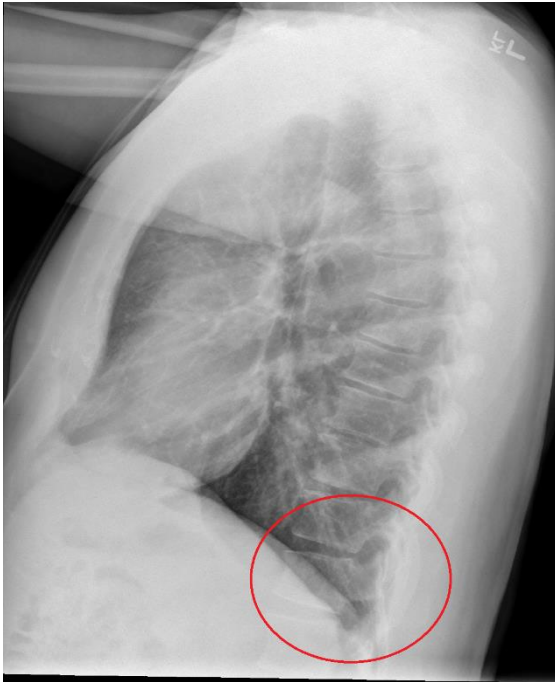
Figur 14: Bildekriterium 4 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Fremstilling av trachea (European Commission 1996).

3.2.2.5 Bildekriterium 5 – Lateral

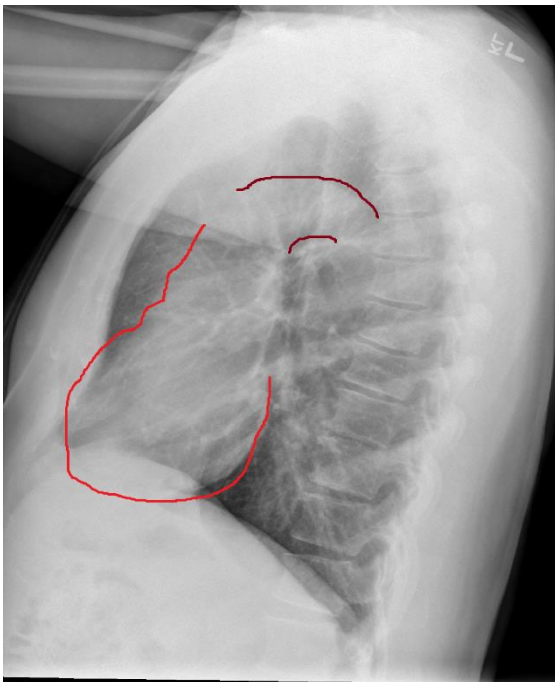
Figur 15: *Bildekriterium 5 – Lateral* (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Fremstilling av lungesinus (European Commission 1996).

3.2.2.6 Bildekriterium 6 – Lateral

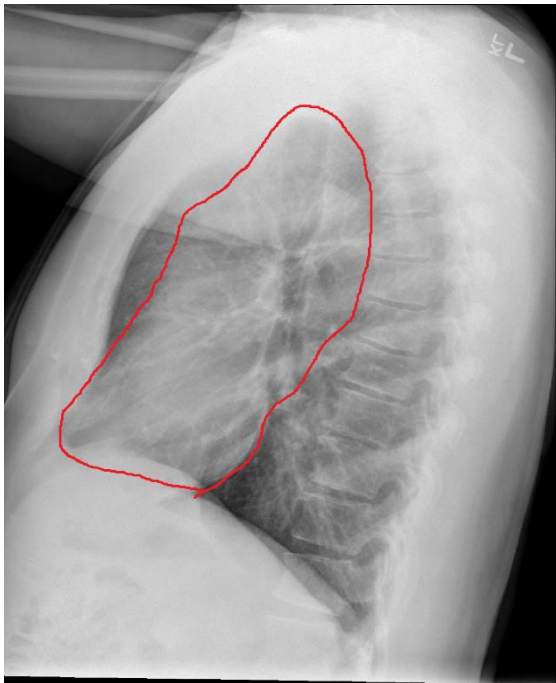
Figur 16: *Bildekriterium 6 – Lateral* (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Skarp fremstilling av det posteriore omrisset av hjertet og aorta (European Commission 1996).

3.2.2.7 Bildekriterium 7 – Lateral

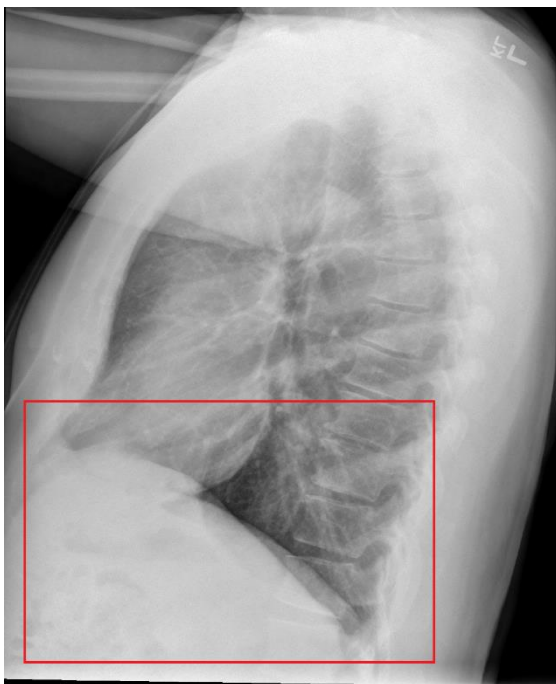
Figur 17: Bildekriterium 7 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Skarp fremstilling av mediastinum (European Commission 1996).

3.2.2.8 Bildekriterium 8 – Lateral

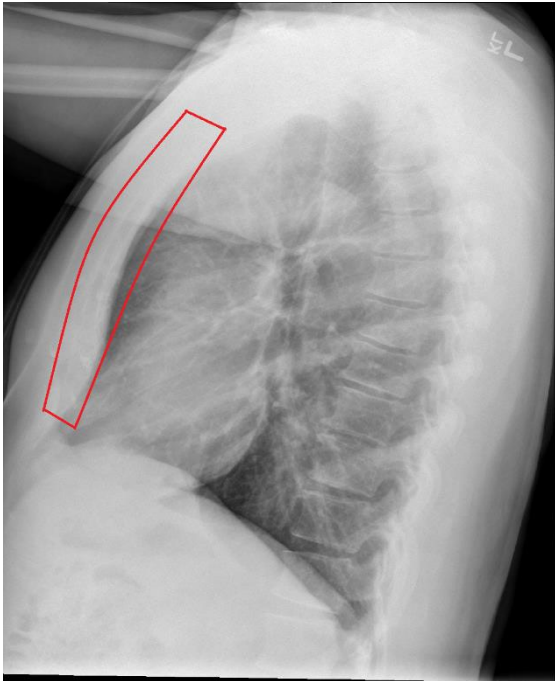
Figur 18: Bildekriterium 8 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Skarp fremstilling av diafragma (European Commission 1996).

3.2.2.9 Bildekriterium 9 – Lateral

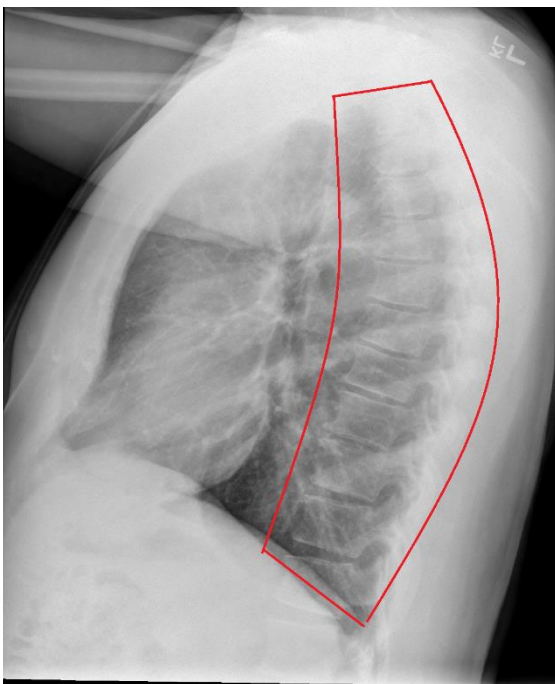
Figur 19: Bildekriterium 9 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Skarp fremstilling av sternum (European Commission 1996).

3.2.2.10 Bildekriterium 10 – Lateral

Figur 20: Bildekriterium 10 – Lateral (Wikimedia 2013, illustrert av C).



Skarp fremstilling av thoracalcolumna (European Commission 1996).

3.3 Forberedelser til røntgenundersøkelsen

For å kunne fremstille det som er diagnostisk viktig ved et røntgen thorax-bilde må klærne tas av. Smykker og andre metallgjenstander må også fjernes ettersom dette kan overskygge viktige detaljer. Tykt hår som er flettet eller satt i strikk og som ligger i blendefeltet kan medføre mistenkelige skygger i bildet (Bontrager og Lampignano 2010).

EKG-elektroder og oksygenlanger skal enten fjernes eller om mulig trekkes til side fra thorax, ettersom dette er objekter som i forskjellig grad kan dekke over patologi (Bontrager og Lampignano 2010).

3.4 Posisjonering

Røntgen thorax er den mest standardiserte undersøkelsen innen konvensjonell røntgen, men der er også den røntgenundersøkelsen som fører til absolutt mest omtak ved at det prosentvis er størst andel av røntgen thorax-bilder som må tas om igjen. En standard røntgen thorax-undersøkelse består av to projeksjoner, PA og lateral (Døssland, Jensen og Hofvind 2009).

3.4.1 PA

Ved PA-bildet er det svært viktig at pasienten står rett inntil veggbuckyen. En liten rotasjon vil gi en falsk avbildning i form av at dette kan gjøre hjerteskyggen forvrengt eller gi hjertet en annen størrelse enn opprinnelig. For å forhindre rotasjon er det viktig å passe på at pasienten står med lik vekt på begge beina, og at begge skuldrene er senket og skjøvet fremover (Bontrager og Lampignano 2010).

Pasienter med kyfose eller skoliose kan medføre større vansker med å posisjonere pasienten rett på veggbuckyen. Dette er fordi pasienter med en slik diagnose har en endret struktur av thoracalcolumna, noe som kan medføre store vanskeligheter med, eller gjøre det helt umulig, å få et rett PA-bilde. Ved å måle og sammenligne avstanden mellom hver clavícula og senter av columna kan man detektere rotasjonen til pasienten. Ved store avstandsforskjeller mellom høyre og venstre clavícula og senter av columna vil dette vise til at pasienten har i mer eller mindre grad stått rotert. Hvis høyre clavícula har større avstand til columna enn det venstre clavícula har, skal pasienten roteres mer til venstre ut fra veggbuckyen (Bontrager og Lampignano 2010).

Pasientens hake må heves fra thorax, ettersom haken kan dekke over strukturer som columna og lungeapex. Store bryster kan gi forstyrrelser i bildene i form av hudfolder. Dette kan i mer eller mindre grad minimeres eller ekskluderes ved at pasienten flytter brystene vekk fra thorax. Pasienten kan trekke brystene sine til side i det hun legger brystkassen på veggbuckyen, for så å slippe brystene. Deretter kan hendene legges i riktig posisjon, ettersom brystene nå holdes bort fra thorax ved hjelp av veggbuckyen (Bontrager og Lampignano 2010).

3.4.1.1 Sentrering

Knoklene i thorax kan være en god guide til å sentrere riktig ved et røntgen thorax-bilde. Ved hjelp av å palpere cervicalvirvel (C) 7's processus spinosus kan man lokalisere hvor lungeapex befinner seg på pasienten. Om pasienten bøyer nakken noe fremover er C7 enklere å lokalisere (Bontrager og Lampignano 2010).

For å lokalisere sentreringspunktet kan man også bruke jugulum. Ved å trekke en linje mellom jugulum og punktet på tuppen av processus xiphoideus (på linje med thoracalvirvel (T) 9 og T10), skal sentralstrålen være midt mellom disse punktene. Sentralstrålen vil derfor ligge omtrent midt på sternum, på lik linje med T7 som er lokalisert midt i thorax. Lungesinus ligger cirka ved T12, men dette punktet kan ikke lokaliseres ved palpasjon. Processus xiphoideus kan lokalisere omtrent hvor T9 og T10 befinner seg, men siden både thoracalvirvlene og lungene kan variere noe, vil ikke processus xiphoideus være en reell pekepinn på hvor bakre lungesinus ender (Bontrager og Lampignano 2010).

3.4.2 Lateral

Ved en lateral thorax er det svært viktig at pasienten står rett med lik vekt på begge bein, og med armene hevet vekk fra thorax. Ofte blir pasienten stående sidelengs ved å lene seg inntil veggbuckyen. For å være sikker på at pasienten ikke er rottert, kan man palpere om bekkenet og skuldrene er posisjonert på lik linje inn mot veggbucky (Bontrager og Lampignano 2010).

Pasienten skal heve armene sine vekk fra thorax, slik at disse ikke sjenerer bildet. Har ikke pasienten reist armene høyt nok opp, vil deler av bløtvevet fra armen dekke over potensielt viktig diagnostisk informasjon. Noen pasienter kan ha vanskeligheter for å heve armene, og kan trenge assistanse. Dette kan være aktuelt ved svake og/eller eldre pasienter (Bontrager og Lampignano 2010).

På grunn av divergens vil costae på høyre side bli avbildet svakt og noe mer posteriort, enn det costae nærmest veggbuckyen (venstre side) vil. Dette er bildeeffekter som vil være klart mer synlige på en pasient med brede skuldre enn en pasient med smale skuldre (Bontrager og Lampignano 2010).

3.4.2.1 Sentrering

Sentralstrålen skal ligge midt i thorax på høyde med T7, som befinner seg 8 – 10 cm nedenfor jugulum (Bontrager og Lampignano 2010).

3.5 Pasientrelaterte faktorer

Thorax kan være veldig variabel i forhold til pasientenes kroppsbygning. Er pasienten kraftig vil lungene være brede horisontalt og korte vertikalt, og diafragma vil få en slak bue på PA-bilder. Hvis pasienten er lang og slank vil derimot også lungene være det samme. Diafragma vil ha en mye brattere kurve og lungesinusene vil være svært skarpe. Dermed er det større sannsynlighet for å kutte sentrale strukturer bildediagnostisk ved disse lange, slanke pasientene, enn det er ved ellers kraftige pasienter (Bontrager og Lampignano 2010).

3.5.1 Geriatrike pasienter

De eldste pasientene har ofte dårligere lungekapasitet enn det yngre pasienter har, og det kan derfor være aktuelt å sentrere høyere og blende inn noe vertikalt på disse pasientene. Patologi som pneumoni og lungeemfysem er oftest sett hos eldre mennesker, og denne type patologi kan kreve noe annerledes eksponeringstider (Bontrager og Lampignano 2010).

3.5.1.1 Emfysem

Emfysem er en lungesykdom hvor lufttrommene i alveolene blir svært forstørret på grunn av destruksjon av alveoleveggene og manglende elastisitet i lungevevet. I alvorlige tilfeller vil emfysem være synlig på røntgenbilder ved økte lungedimensjoner og et tønneformet bryst, samt en avflatet diafragma som kan skjule lungesinusene, og en avlang hjerteskygge. Lungfeltet fremstår som røntgentransparent, noe som krever en signifikant nedgang i eksponeringsfaktorene fra et normalt røntgen thorax-bilde, på tross av den økte brystdimensjonen (Bontrager og Lampignano 2010).

3.5.1.2. *Pneumoni*

Pneumoni er en betennelse som fører til opphopning av væske i visse deler av lungene, som igjen resulterer i en økt røntgentetthet i disse områdene. Generelt blir det i utgangspunktet benyttet normale eksponeringsparametere, men radiologen kan ønske flere projeksjoner med økte eksponeringsparametere for å kunne se igjennom området av interesse og utelukke en lesjon i den aktuelle anatomiske regionen (Bontrager og Lampignano 2010).

3.6 Nasjonale referanseverdier for røntgen thorax-undersøkelser

StrålevernInfo 2:2010, publisert av Statens strålevern i 2010, presenterer en tabell over de nasjonale referanseverdiene som gjelder for konvensjonelle røntgenundersøkelser. Tabellen oppgir hvor mye en vanlig røntgen thorax-undersøkelse gjennomsnittlig gir i dose. Det ble tatt thorax-bilder av 2271 pasienter, på 115 forskjellige røntgenlaboratorier. Dose-areal-produkt- (DAP) gjennomsnittet lå på 0,46 Gy cm^2 , og ny nasjonal referanseverdi ble gjort om fra 0,6 til 0,5 (Statens strålevern 2010).

3.7 Artikler

Publiserte artikler om kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder og relevans og viktighet rundt omtak, samt stråledose.

3.7.1 Adapted Anatomical Image Criteria for PA Chest Radiography

Artikkelen *Adapted Anatomical Image Criteria for PA Chest Radiography*, utgitt av Teoh m. fl. i 2011, presenterer resultater fra en studie utført på Horton General Hospital i 2010.

Studien var en kvalitetsvurdering av røntgen thorax PA-bilder, basert på en sammenfatning av kvalitetskriterier utgitt av EC og ACR (Teoh m. fl. 2011).

Runde 1 av studien tar for seg 100 stående PA-bilder av 52 kvinner og 48 menn. De har en gjennomsnittsalder på 57 år i et utvalg fra 3 til 88 år. 33 % av pasientene var rotert under eksponering, hvor 52 % av de roterte pasientene var over 65 år. Det kriteriet som det viste seg å være vanskeligst å oppfylle var å få de mediale endene av scapula utenfor lungfeltet. Bare 31 % av bildene oppfylte dette kriteriet. Her var det ingen betydelig sammenheng med alder (Teoh m. fl. 2011).

Resultatene fra runde 1 ble presentert for radiologene og radiografene ved et avdelingsmøte, og fire måneder etterpå ble runde 2 av studien gjennomført. Ved runde 2 ble det igjen vurdert

100 stående PA-bilder, evaluert av den samme personen som ved runde 1. Forekomsten av scapula utenfor lungfeltet økte i runde 2, fra 31 til 45 %. Bilder som oppfylte kriteriet om ingen rotasjon av thorax sank fra 67 til 58 %. Igjen var 52 % av pasientene med rotasjon av thorax over 65 år (Teoh m. fl. 2011).

3.7.2 Evaluation of image quality in chest radiographs

Chand m. fl. (2013) utførte en studie basert på kvalitetsvurdering av røntgen thorax PA ved Tribhuvan University Teaching Hospital i Kathmandu i Nepal i 2012. Røntgen thorax-bildene ble kvalitetsvurdert etter fem kriterier, hvor man enten fikk ja for oppfylt kriterium eller nei for ikke oppfylt. Studien ekskluderte pasienter med deformiteter i thorax, og aldersgruppen som ble inkludert var pasienter mellom 15 og 60 år av begge kjønn. Kvalitetsvurderingen ble utført av radiografer med hjelp fra radiologer (Chand m. fl. 2013).

Studien fant at det var flest røntgen thorax-bilder, 96,2 % (1059 av 1101 bilder), som oppfylte kriterium 1: Anatomisk dekning. Kriteriet går ut på å inkludere hele lungfeltet fra apex til diafragma. Det var færrest bilder, 65,2 %, som oppfylte kriterium 2; stanset respirasjon, som vises ved at minst 6 anteriore og 10 posteriore ribbein fremstilles over diafragma på høyre side. Av de andre kriteriene var det 837 bilder som oppfylte bildekriterium 3; tilstrekkelig gjennomtrenging, 861 bilder som oppfylte bildekriterium 4; ingen rotasjon, og 939 bilder som oppfylte bildekriterium 5; scapula utenfor lungfeltet. Totalt sett var det 52,3 % av bildene som oppfylte alle bildekriteriene, og 47,7 % som ikke oppfylte ett eller flere kriterier. De bildene som ikke oppfylte alle kriteriene måtte tas på nytt, og omtaket førte til både økt arbeidsbelastning for radiograf og økt stråledose til pasient, i tillegg til et økonomisk tap for avdelingen (Chand m. fl. 2013).

Videre sier studien at årsaken til ikke oppfylt bildekriterium om anatomisk dekning var feilposisjonering, bruk av for liten bildeplate eller at pasienten endret posisjon i tiden mellom posisjonering og eksponering. Ikke oppfylt bildekriterium om stanset respirasjon skyldtes at instruksjonene som ble gitt til pasientene av radiografene ikke var gode nok eller på grunn av adipøse pasienter. Ikke tilstrekkelig gjennomtrenging skyldtes undereksponering, og rotasjonsfeil oppstod på grunn av feilposisjonering. Årsaken til at scapula kom innenfor lungfeltet beskrives å være på grunn av feilposisjonering av armene til pasientene (Chand m. fl. 2013).

3.7.3 Evaluation of the European image quality criteria for chest examinations

I *Evaluation of the European image quality criteria for chest examinations*, skrevet av Vañó m. fl. i 1995, står det at thorax er den mest vanlige undersøkelsen innen standard radiografi. Grunnlaget for artikkelen er å oppdage potensialet for å ha et verktøy i form av et bildekriteriumskonsept for bildeoptimalisering og kvalitetssikring (Vañó m. fl. 1995).

Omtrent 1 400 røntgen thorax-bilder tatt over 2 måneder ble analysert og vurdert av en overradiolog ved hjelp av “European image criteria for chest examinations”. Alle bildene ble inkludert, både de som var akseptable for diagnose og de som var avvist. Bildene som var eksponert avbildet voksne personer av begge kjønn som var rekvirert til røntgen thorax av ulike patologiske årsaker. De pasientene som ikke kunne stå oppreist under undersøkelsen ble ekskludert fra studien (Vañó m. fl. 1995).

691 thorax PA-bilder ble akseptert av radiografene, mens 82 bilder ble avvist. 700 laterale thorax-bilder ble akseptert av radiografene og 42 bilder ble avvist. Prosentandelen av de bildekriteriene som mangler er større ved de avviste bildene enn ved de aksepterte bildene (Vañó m. fl. 1995).

Ved vurderingen av PA-bilder oppfylte ikke cirka 55 % av bildene bildekriterium 7.2, som krevde skarp fremstilling av lungesinus. Disse 55 prosentene var bilder som ble avvist av radiograf. Ved aksepterte bilder var det 3 % av bildene som ikke hadde oppfylt det samme bildekriteriet. Bildekriterium 3 gikk ut på å få den mediale enden av scapula utenfor lungfeltet. Dette kriteriet ble ikke oppfylt ved omtrent 37 % av de godkjente bildene. Av de avviste bildene var det cirka 42 % av bildene som manglet det sistnevnte kriteriet (Vañó m. fl. 1995).

Ved thorax lateral-bildene var det et spesielt bildekriterium, 3.1, som skilte seg ut ved at dette manglet ved cirka 87 % av de avviste bildene. Dette bildekriteriet gikk ut på å visualisere det posteriore omrisset av hjertet. Derimot var det bare 2 % av de aksepterte bildene som manglet dette bildekriteriet (Vañó m. fl. 1995).

3.7.4 Omtak av røntgen thorax-undersøkelser ved Oslo Universitetssykehus, Ullevål

Artikkelen *Omtak av røntgen thorax-undersøkelser ved Oslo Universitetssykehus, Ullevål* skrevet av Døssland, Jensen og Hofvind (2009) viser til at innførelsen av en PGMI-skala ved

røntgen thorax-bilder kan være aktuelt, ettersom deres studie fra 2009 viser at 4,5 % av røntgen thorax-bildene fører til omtak. Posisjoneringssteknikk var hovedgrunnen og utgjorde 68 % av alle bildene som førte til omtak (837 stykk). Bildene som ble vurdert i denne studien ble eksponert mellom 08.00 – 15.00 på vanlige hverdager av forskjellige radiografer (Døssland, Jensen og Hofvind 2009).

Studien beregnet omtrent hvor lang tid man bruker til omtak av røntgen thorax-bilder, og ved dette aktuelle sykehuset ble det beregnet 6 ukers radiograffaglig arbeid på omtak alene. Da gikk man ut ifra at et omtak tar anslagsvis 5 minutter (Døssland, Jensen og Hofvind 2009).

Artikkelen konkluderer med at frekvensen samt årsak til omtak av røntgen thorax bør kartlegges og dokumenteres, og at en slik dokumentasjon vil kunne få i gang en iverksettelse av kvalitetsforberedende tiltak (Døssland, Jensen og Hofvind 2009).

3.7.5 Digital Radiography Reject Analysis: Data Collection Methodology, Results and Recommendations from an In-depth Investigation at Two Hospitals
Digital Radiography Reject Analysis: Data Collection Methodology, Results and Recommendations from an In-depth Investigation at Two Hospitals skrevet av Foos m. fl. i 2009 beskriver en omtaksanalyse på to sykehus i USA. Det ene sykehuset var et universitetssykehus (UH) mens det andre var et offentlig sykehus (CH) (Foos m. fl. 2009).

For å registrere alle omtakene og årsaken til dem ble det montert et verktøy der radiografene måtte inntaste grunn for omtak før man fikk muligheten til å eksponere et nytt bilde. Studien samlet 18 543 aksepterte røntgen thorax-bilder og 1 834 omtak (9 %) ved UH, og 26 865 aksepterte røntgen thorax-bilder og 2 578 omtak (8,8 %) ved CH (Foos m. fl. 2009).

Ved CH ble det i en tidsperiode på 435 dager registrert omtak av 2578 bilder av røntgen thorax, hvor omtak av PA-bilder utgjorde 22 % og lateral-bilder 30 %. De resterende 48 % som utgjorde thorax-omtak var andre røntgen thorax-prosedyrer, blant annet anterior-posterior (AP) (Foos m. fl. 2009).

Ved UH ble det i en tidsperiode på 275 dager funnet at omtaksraten på thorax PA var 12 % og 25 % ved thorax lateral av et totalt antall på 1 834 thorax-omtak. De resterende 63 % av omtakene var andre røntgen thorax-prosedyrer, som AP (Foos m. fl. 2009).

Feilposisjonering av pasient og kutting av diagnostisk interessant anatomi var de to største grunnene for omtak blant alle røntgenundersøkelsene som ble utført ved de to sykehusene, og utgjorde 56 % av omtakene til UH og 45 % av omtakene til CH (Foos m. fl. 2009).

Konklusjonen i artikkelen er at det burde installeres et verktøy lignende det som ble benyttet i studien, som registrerer mengden omtak og årsaken til det, slik at de ansatte blir mer opplyste om deres arbeid og det kan igangsettes tiltak ved behov (Foos m. fl. 2009).

3.7.6 Analyses of patient dose and image quality for chest digital radiography

Artikkelen *Analyses of patient dose and image quality for chest digital radiography* skrevet av Tsai m. fl. hevder at en god bildeteknikk er nødvendig for å redusere pasientens dose så mye som mulig. Det er viktig at de gitte dosene ikke skal overskride det som er nødvendig for å få et diagnostisk godt nok bilde, i henhold til As Low As Reasonably Achievable-prinsippet (ALARA-prinsippet) (Tsai m. fl. 2010).

3.8 Pasientdirektivet

EU's Pasientdirektiv, *Council Directive 2013/59/Euratom*, revidert i desember 2013, beskriver i kapittel VII ulike punkter som skal oppfylles ved medisinsk eksponering for røntgenstråler. Punkt 1 under artikkel 55; Berettigelse, krever at hver enkelt røntgenundersøkelse av hver enkelt pasient skal vise til tilstrekkelig nytteverdi, ved å veie fordeler om diagnostisk og terapeutisk utbytte opp mot de eventuelle skadene hver eksponering kan føre til. For at dette kravet skal kunne oppnås er det viktig at de ansatte har innlært god radiografiteknikk, som resulterer i at bildene som blir tatt kan yte maksimalt diagnostisk, ved bruk av lavest mulig dose (The Council of the European Union 2013).

4.0 Metode

I dette kapitlet vil vi gjøre rede for de metodiske valgene vi har tatt i den empiriske forskningsprosessen. Metodekritikk vil vi komme tilbake til i diskusjonskapitlet.

4.1 Valg av metode

For å besvare problemstillingen benyttet vi oss av en kvalitativ forskningsmetode for å samle inn kvantitative data. Ifølge Jacobsen (2013) vil en kvalitativ forskningsmetode være åpen for svært nyanserte data, i tillegg til å være fleksibel. Siden vi valgte å utføre en registerstudie med en personlig kvalitetsvurdering av bilder som den enkelte radiograf har lagret i Picture Archiving and Communication System (PACS), var en kvalitativ forskningsmetode et selvsagt valg. De kvantitative standardiserte dataene gir derimot anledning til en effektiv tallbehandling og en ryddig framstilling av resultatene (Jacobsen 2013).

Vi valgte å bruke et ferdig utviklet kvalitetsvurderingsskjema, publisert i *European Guidelines On Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images* av EC i 1996 (vedlegg 1). Vi oversatte punktene i skjemaet til norsk (vedlegg 2), og diskuterte oss igjennom punktene for å forsikre oss om at vi hadde den samme forståelsen for bruk av bildekriteriene. Radiografene ble gjort kjent med hvilke bildekriterier de ville bli kvalitetsvurdert etter ved at de hadde tilgang til det opprinnelige EC-guidelines skjemaet.

Innsamlingen av dataene ble gjennomført som en tverrsnittstudie, som innebærer at vi vurderte alle thorax-bildene over et gitt tidsrom, fra februar til mai 2014. Bildene som ble vurdert var eksponert i perioden januar 2014 til april 2014, etter at radiografene ble informert om den forestående kvalitetsvurderingen.

4.2 Valg av sykehus og røntgenlaboratorium

Registerstudien ble gjennomført ved en anonym sykehusdivisjon tilhørende Sykehuset Innlandet HF. Den bildediagnostiske avdelingen ved sykehuset ble informert om hovedtrekkene ved studien før de valgte å delta. Det var viktig for oss at sykehuset var i nærområdet, da vi hadde behov for å oppsøke sykehuset gjentatte ganger under datainnsamlingsperioden. Den bildediagnostiske avdelingen måtte også ha tilgang på et visst antall radiografer og polikliniske thorax-pasienter, slik at vi hadde mulighet til å samle inn nok data til gjennomførelsen av studien. Alle de kvalitetsvurderte røntgen thorax-bildene

skulle være eksponert ved det samme røntgenlaboratoriet i avdelingen, for å sikre bruk av samme utstyr og samme prosedyre.

4.3 Valg av radiografer og antall bilder

For å oppnå et representativt utvalg ved avdelingen valgte vi å kvalitetsvurdere røntgen thorax-bilder eksponert av 10 forskjellige radiografer som rullerte på det aktuelle røntgenlaboratoriet. Radiografene ble valgt ut ved loddtrekning, der overradiografen ga hver radiograf et anonymt tall. Deretter var det enkelte av radiografene som valgte ut tallene som ble trukket ut til studien. Vi endte opp med et utvalg av radiografer av begge kjønn, og en god blanding når det kom til både alder og arbeidserfaring. Alle radiografene ved avdelingen ble gjort kjent med hvilke radiografer som ble inkludert i studien. Hele loddtrekningsprosessen ble gjennomført med S tilstede.

Ved en PGMI-vurdering av mammografibilder ble det i 2003 anbefalt å vurdere 10 høyresider og 10 venstresider av både front- og skråprojeksjonene (Ertzaas 2003). Vi bestemte oss derfor for å vurdere 10 pasienter, og dermed 20 røntgen thorax-bilder, per radiograf, der 10 av bildene er PA-bilder og 10 er lateralbilder. Ved et utvalg på 10 radiografer ville vi få et vurderingsgrunnlag på 100 PA-bilder og 100 lateralbilder, noe som gir totalt 200 kvalitetsvurderte røntgen thorax-bilder.

Bildene vi kvalitetsvurderte ble lokalisert ved at vi søkte opp de thorax-undersøkelsene som den enkelte radiograf hadde kvittert for i Radiology Information System (RIS).

4.4 Valg av pasienter

Før vi kunne starte med kvalitetsvurderingen av røntgen thorax-bildene, måtte vi gjøre et valg i forhold til hvilken pasientgruppe som skulle være avbildet på de aktuelle bildene. Kriteriene vi bestemte oss for er listet opp i figur 21.

Figur 21: Valg av pasienter (illustrert av C).

Inkluderingskriterier	Ekskluderingskriterier
Inspirasjon	Ekspirasjon
Et utvalgt laboratorium	De resterende laboratoriene
Polikliniske pasienter	Inneliggende og akutte pasienter
Bilder tatt på dagtid	Bilder tatt på kveld/natt
Stående pasienter	Sengethorax eller sittende i stol
Pasienten må være helserettlig myndig, 16 år +	0 – 15 år

Hvis det av ulike årsaker ikke var mulig å oppnå bildekriteriene på grunn av pasientrelaterte forhold, hadde radiografene mulighet til å legge til en grønn lapp på undersøkelsen i RIS.

Eksempler på pasientgrupper hvor det kan være vanskelig eller umulig å oppnå alle bildekriteriene, kan være hvis pasienten:

- er svært adipøs
- ikke klarer å stå rolig
- ikke klarer å utføre de forskjellige posisjonene ved veiledning, for eksempel hvis pasienten har svært krum rygg
- er mentalt ustabil

Undersøkelser hvor radiografene la til en grønn lapp i RIS ble ikke kvalitetsvurdert. Det var bare totalt 4 – 5 bilder med grønn lapp, som dermed ble ekskludert fra vår studie. Bildene som er vurdert skal derfor ha alle forutsetninger for å oppnå en full poengsum uavhengig av pasientrelaterte forhold.

4.5 Pilotstudie og hoveddatainnsamling

Kvalitetsvurderingen av røntgen thorax-bildene ble gjennomført ved en arbeidsstasjon beregnet på radiologer. Vi kunne dermed vurdere bildene under de samme datatekniske forholdene som radiologene, blant annet med samme skjermoppløsning. Vi hadde fått laget et filter i RIS, noe som gjorde det mulig for oss å søke opp de røntgen thorax-undersøkelsene

hver enkelt radiograf hadde kvittert for innenfor et gitt tidsrom. Under kvalitetsvurderingen tok vi for oss én og én radiograf, fra pasient 1 til 10, og vurderte først et PA-bilde og så et lateralbilde per pasient.

Først gjennomførte vi en pilotstudie der vi vurderte fire bilder, to PA-bilder og to lateralbilder, i fellesskap. Under vurderingen diskuterte vi oss fram til hva bildekriteriene innebar for hvert røntgenbilde, slik at vi begge hadde det samme grunnlaget og den samme forståelsen før vi startet med hoveddatainnsamlingen. De røntgen thorax-bildene som ble vurdert under pilotstudien ble også inkludert i hoveddatainnsamlingen, for å sikre at vi fikk nok data.

Hoveddatainnsamlingen ble gjennomført på samme måte som ved pilotstudien, ved at vi sammen vurderte de samme bildene og tok beslutninger i konsensus. Kvalitetsvurderingen ble gjennomført på helgedager da arbeidsstasjonen for radiologer var tilgjengelig. Den ene dagen brukte vi cirka 5,5 timer på å vurdere 130 bilder. Det ble derfor brukt gjennomsnittlig cirka 2,5 minutter per bilde. 56 av røntgen thorax-bildene (28 PA og 28 lateral) ble vurdert av S alene.

4.6 Fra rådata til resultater

Ved hoveddatainnsamlingen var det 10 bildekriterier som skulle oppfylles ved både PA- og lateralbilde, noe som utgjør 20 bildekriterier for hver pasient. Vi ga 1 poeng ved oppfylt bildekriterium og 0 poeng ved ikke oppfylt bildekriterium. Radiografene hadde dermed mulighet til å skåre totalt 10 poeng per bilde og 20 poeng per pasient. Ved ferdig utført kvalitetsvurdering ble alle resultatene ført inn i Exceltabeller (vedlegg 3) før vi ved hjelp av diverse utregninger kom fram til de resultatene som blir presentert i resultatkapittelet.

4.7 Etiske betraktninger

4.7.1 Radiografenes deltakelse

Den bildediagnostiske avdelingen ved sykehuset valgte, etter å ha fått informasjon om hovedtrekkene ved oppgaven, å delta i vår registerstudie. Vi sendte inn et registreringskjema til Sykehuset Innlandet HF, etter først å ha fått avdelingens godkjenning og avdelingslederens signatur på skjemaet. Siden radiografene i studien ble trukket ut ved hjelp av loddrekning, kan enkelte av radiografene ha følt seg presset til å delta. Ved å ha en frivillig påmelding til studien kunne vi sikret at radiografene som deltok ønsket å bli kvalitetsvurdert av egen vilje.

Sannsynligvis ville også de deltagende radiografene ved en snn situasjon være mer tilgjengelig i forhold til å kunne eksponere nok polikliniske røntgen thorax-bilder. Samtidig kunne en frivillig påmelding ført til et usikkert deltakerantall.

Alle radiografene som deltok ved studien er, i likhet med sykehuset, anonymisert, og de ulike vurderingsskjemaene vil ikke være gjenkjennerlig av andre enn C og S. Etter at radiografene får tilgang til sine personlige resultater ved endt studie, vil vår kopi av vurderingsskjemaene bli makulert.

4.7.2 Pasienthensyn

Vr registerstudie har ingen konsekvens for de avbildede pasientene, i forhold til at kvalitetsvurderingen ikke vil ha noen innvirkning på pasientenes sykdomsutredning eller behandlingsløp. Vi fant frem til de aktuelle røntgen thorax-bildene ved å søke opp radiografens navn i RIS, og ikke pasientens. Allikevel førte kvalitetsvurderingen til at vi hadde tilgang til pasientnavn og -data på pasienter som vi normalt ikke ville ha grunnlag for å søke opp. Vi kunne risikere å hente frem pasientnavnet på personer som vi kjente til fra fr. I en slik situasjon ville vi ha valgt å ikke åpne opp og vurdere bildene til den aktuelle personen. Denne hypotetiske situasjonen oppstod aldri ved vår registerstudie.

Vi har ikke lagret noe pasientinformasjon eller andre opplysninger som vi kan bruke til å søke opp eller gjenkjenne de røntgen thorax-bildene som har blitt kvalitetsvurdert ved vår studie.

5.0 Resultater

Ni radiografer eksponerte 20 røntgen thorax-bilder hver, mens én av radiografene bare rakk å eksponere 18 polikliniske røntgen thorax-bilder i tidsperioden januar – april 2014. Denne ene radiografen manglet derfor to bilder, og måtte bli ekskludert fra studien for å kunne opprettholde radiografens anonymitet. Vi vurderte dermed 198 bilder, der det totalt ble inkludert 180 bilder i studien.

De ni radiografenes individuelle vurderingsskjema for PA- og lateralbilder finnes som et vedlegg til oppgaven (vedlegg 3), samt radiografenes individuelle resultater presentert i diagrammer (vedlegg 4). Alle radiografenes individuelle resultater er også presentert i en felles tabell (vedlegg 5).

Resultatene blir presentert ved søylediagram, samt med forskjellige utregninger som:

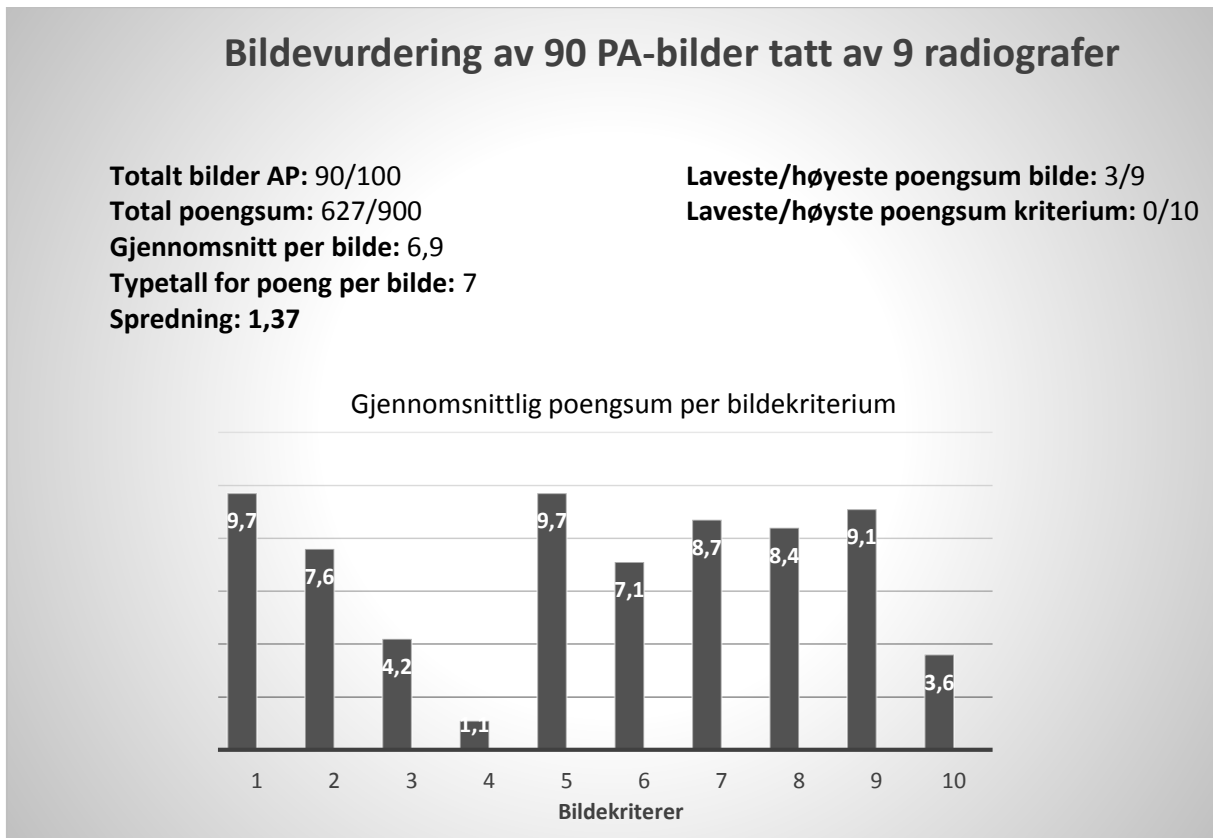
- Total poengsum PA
- Total poengsum lateral
- Gjennomsnittlig poengsum PA
- Gjennomsnittlig poengsum lateral
- Typetall for poeng per bilde
- Typetall for poeng per kriterium
- Standardavvik
- Lavest/høyest poengsum per bilde
- Lavest/høyest poengsum per kriterium

5.1 De samlede resultatene for PA-bildene

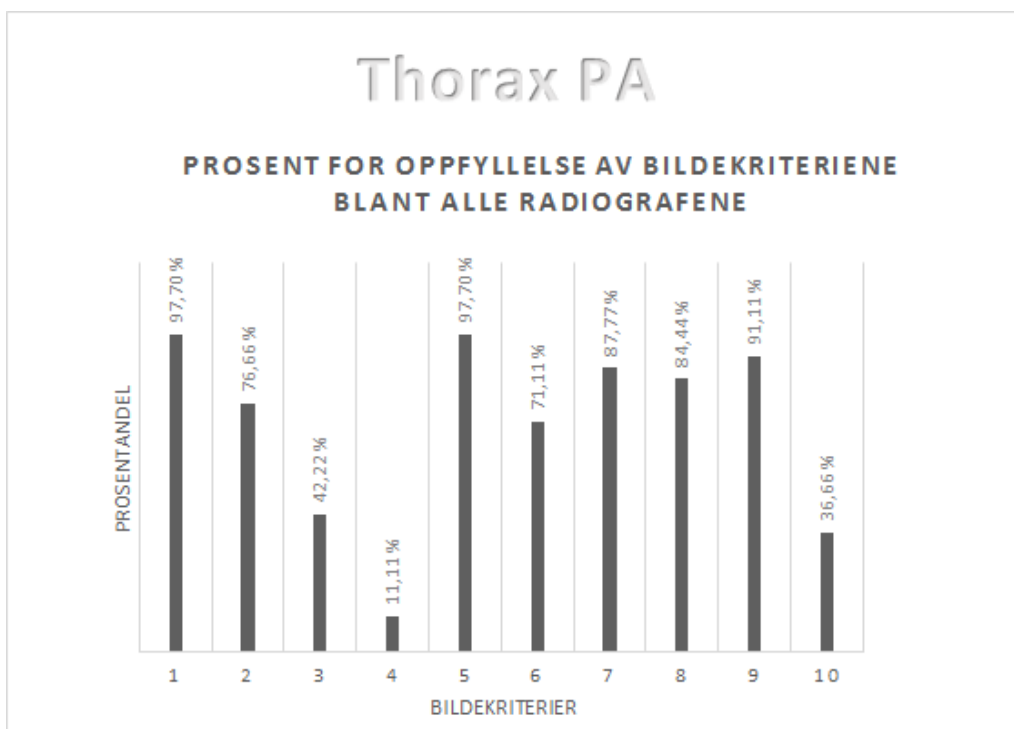
90 bilder ga totalt 627 poeng av 900 mulige. 276 poeng uteble på grunnlag av kriterier som ikke ble oppfylt. Gjennomsnittlig poengsum per bilde er 6,9 og typetallet er 7, noe som er svært nære gjennomsnittet. Standardavviket ble målt til 1,37.

Den laveste poengsummen som ble oppnådd ved et røntgen thorax PA-bilde var 3 poeng, mens den høyeste summen var 9 poeng. Ved poengsum for oppfyllelse av hvert enkelt bildekriterium var den laveste poengsummen blant radiografene 0 poeng og den høyeste summen var 10 poeng.

Figur 22: De samlede resultatene for PA-bildene (illustrert av C).



Figur 23: Prosentutregning for oppfyllelse av bildekriteriene blant alle radiografene – PA (illustrert av C).



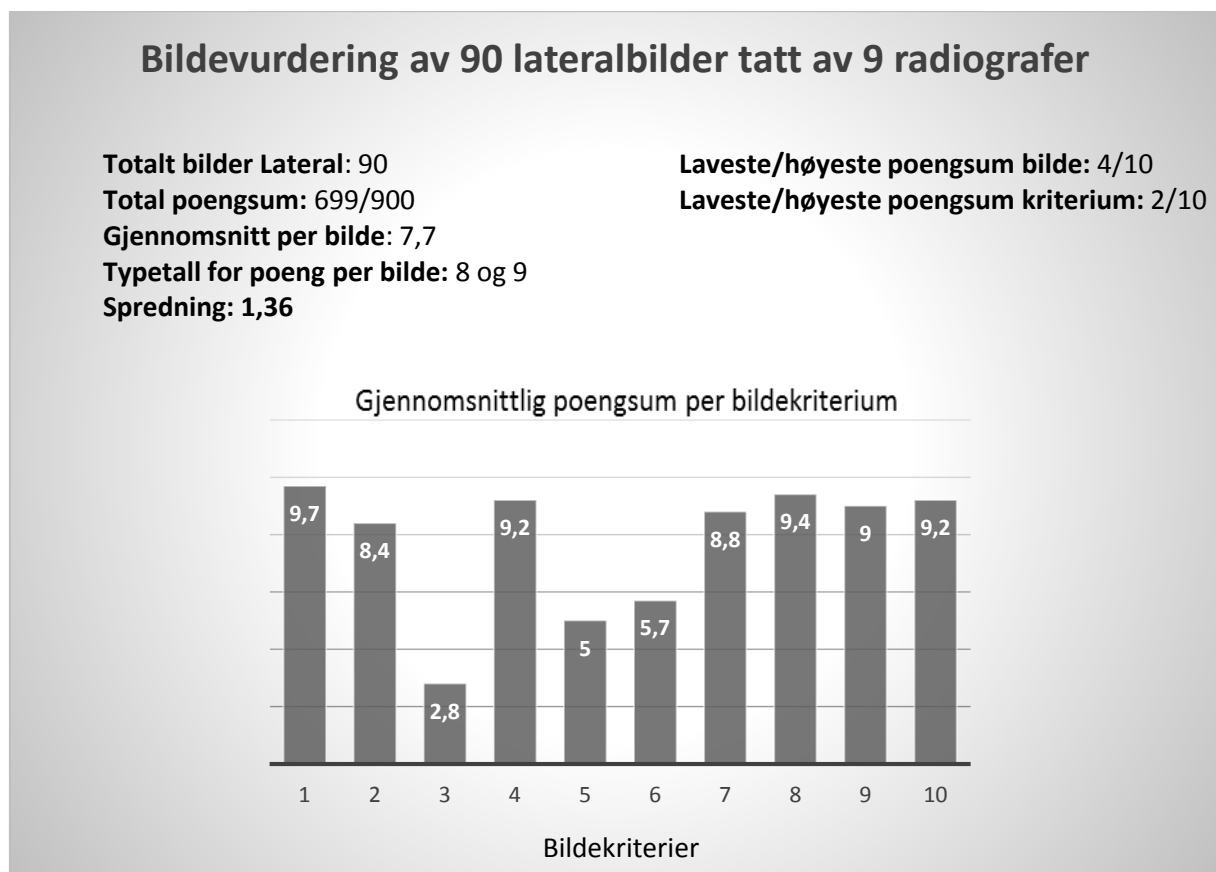
5.2 De samlede resultatene for lateralbildene

90 bilder ga totalt 699 poeng av 900 mulige. 201 poeng uteble på grunnlag av kriterier som ikke ble oppfylt. Gjennomsnittlig poengsum per bilde er 7,7 og typetallet er 8 og 9.

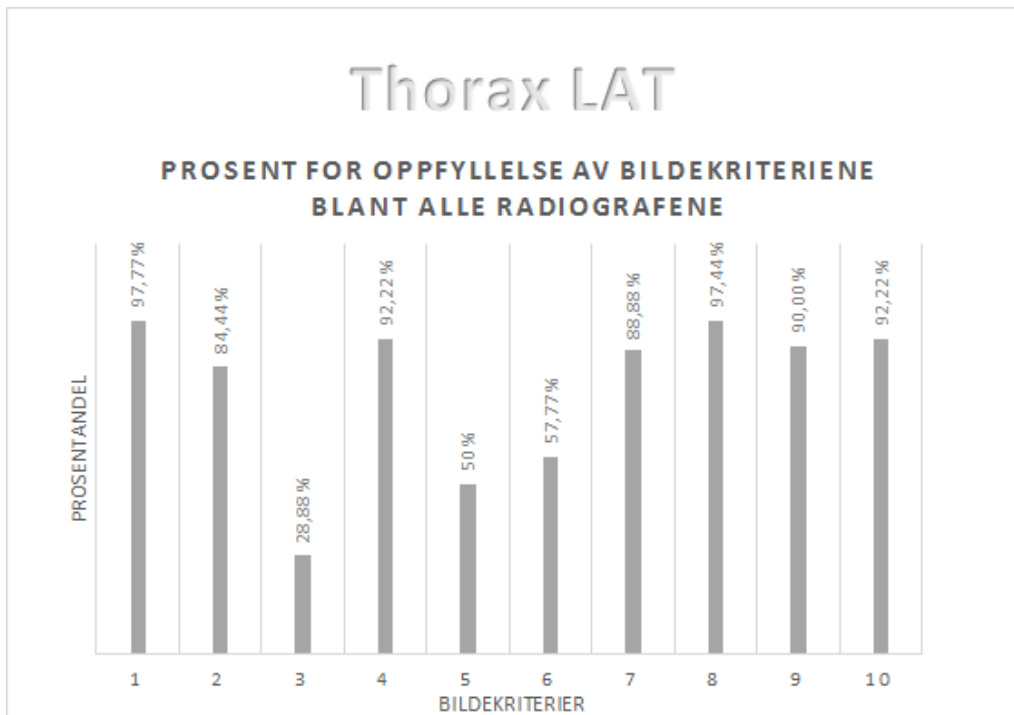
Standardavviket ble målt til 1,36.

Den laveste poengsummen som ble oppnådd ved et røntgen thorax lateralbilde var 4 poeng, mens den høyeste summen var 10 poeng. Ved poengsum for oppfyllelse av hvert enkelt bildekriterium var den laveste poengsummen blant radiografene 2 poeng og den høyeste summen var 10 poeng.

Figur 24: De samlede resultatene for lateralbildene (illustrert av C).



Figur 25: Prosentutregning for oppfyllelse av bildekriteriene blant alle radiografene – Lateral (illustrert av C).



5.3 Making/ikke-markering av thorax PA

PA-bilder markeres ofte med “høyre” / “venstre” side av radiografene, sånn at man alltid kan vite hvilken side av pasienten eventuell patologi befinner seg på. Høyre/venstre-markeringen er viktig, med tanke på at radiologen må vite om bildet er flippet i PACS. Det er bare PA-bilder som markeres, og det er derfor totalt 90 bilder innenfor dette kriteriet. Det var totalt 70 bilder med markering, og 20 bilder uten markering.

Figur 26: Markering/ikke-markering av thorax PA (illustrert av C).

Bilder med markering	Bilder uten markering
70 / 90	20 / 90

6.0 Diskusjon

I dette kapitlet vil vi diskutere og relatere våre resultater til artikler, lover og annet fagstoff. De valgene vi har tatt igjennom oppgaven innenfor metode og utførelse av forskningen vil bli vurdert og diskutert.

6.1 Omtak, stråledose og ressursbruk

Artikkelen til Døssland, Jensen og Hofvind (2009) viser at 38 av totalt 837 røntgen thorax-bilder (4,5 %) førte til omtak. 68 % av omtakene skyldtes posisjoneringsteknikk. Artikkelen til Foos m. fl. (2009) viser til omtak ved CH, der 26 865 godkjente røntgen thorax-bilder ga 2 578 omtak, og UH, som hadde 18 543 godkjente røntgen thorax-bilder og 1 834 omtak.

Statens strålevern (2010) har samlet inn doseverdiene for 2 271 røntgen thorax-bilder, der den gjennomsnittlige DAP-verdien var 0,46 Gy cm^2 . Ved å regne på antall omtak fra artikkelen til Døssland, Jensen og Hofvind (2009) sammen med DAP-verdien fra Statens strålevern gir dette en sammenlagt dose på 17,48 Gy cm^2 . Artikkelen til Foos m. fl. (2009) viser til omtak som sammenlagt for begge sykehusene gir en DAP-verdi på 2029,52 Gy cm^2 . Dette er unødvendig dose til pasientene, i tillegg til at radiografene bruker unødvendige ressurser ved å måtte gjennomføre omtak. Døssland, Jensen og Hofvind (2009) har beregnet at et omtak tar anslagsvis 5 minutter. Med andre ord vil en dårlig radiografiteknikk føre til høyere doser til pasient, og dårlig bruk av ressurser. The Council of the European Union (2013) viser til berettigelse, og krever at radiografene har innlært god radiografiteknikk slik at røntgen thorax-bildene kan yte maksimalt diagnostisk ved bruk av lavest mulig stråledose. Tsai m. fl. (2010) skriver i sin artikkel at en god bildeteknikk er nødvendig for å redusere pasientens dose så mye som mulig, og Døssland, Jensen og Hofvind (2009) mener at årsak til omtak av røntgen thorax-bilder bør kartlegges.

6.2 Diskusjon av resultater

I de følgende underkapitlene vil vi diskutere enkelte av de bildekriteriene som skiller seg ut poengmessig hos radiografene. De individuelle resultatene for hver enkelt radiograf vil bli utdelt til radiografen selv. Dette støttes av § 40 i Helseforskningsloven (2013), som sier at man som forskningsdeltaker skal ha rett til innsyn i forskningen. Dette gir radiografene mulighet til å se deres egen kvalitetsvurdering, som gir de informasjon om hvordan de skårer i henhold til EC-guidelines. Informasjonen kan ha en positiv innvirkningen i form av at radiografene selv ser om de har rom for forbedring.

Ved resultatutregningene har vi brukt forskjellig gjennomsnittsberegninger for å kunne presentere tall på radiografenes utførelse. Vi benyttet oss også av typetall for å kunne vise til hvilken poengsum som forekom hyppigst ved den enkelte radiografen.

Bildekriterier hvor radiografene har skåret 10 av 10 poeng blir tydelig fremstilt i tabellene. Fremstilling av bilder som har skåret 10 av 10 poeng blir ikke fremstilt. Dette begrunnes ved at det bare var et fåtall av bildene som skåret denne summen. En slik fremstilling hadde derfor ikke vært nyttig å presentere i oppgaven.

Søylediagrammene viser hvilke bildekriterier radiografen mestrer i forskjellig grad ved de to forskjellige projeksjonene. Ut ifra dette kan man se hvor varierende den enkelte radiograf er ved de forskjellige bildekriteriene. Søylediagram har blitt laget individuelt for hver projeksjon per radiograf, og to søylediagram for alle radiografene tilsammen for hver projeksjon. Utregninger som standardavvik har vært svært aktuelt og interessant, ettersom dette viser hvor mye radiografene varierer fra gjennomsnittet.

6.2.1 De samlede resultatene for PA-bildene

Alle radiografene tilsammen skåret 627 av 900 mulige poeng. Det vil si at de sammen klarte å oppnå omtrent 70 % av poengene, mens de resterende 30 % av poengene ikke ble oppnådd fordi ikke alle kriteriene ble oppfylt. Gjennomsnittlig sett er det dermed 3 bildekriterier som mangler for hvert PA-bilde som ble eksponert.

6.2.1.1 Bildekriterium 3 – PA

Ved bildekriterium 3 får radiografene poeng hvis scapula er trukket vekk fra lungfeltet. Ved vår studie ble dette kriteriet oppnådd ved rundt 42 % av PA-bildene, og var dermed det tredje vanskeligste kriteriet å oppnå. Resultatene blir bekreftet av studien til Teoh m. fl. (2011), hvor bare 31 % av PA-bildene oppfylte dette kriteriet. Vañó m. fl. (1995) fant at dette kriteriet ikke var oppfylt ved 37 % av de bildene som var godkjent av radiografene. Chand m. fl. (2013) beskriver at årsaken til at dette kriteriet ikke oppfylles er på grunn av feilposisjonering av armene til pasientene.

6.2.1.2 Bildekriterium 4 – PA

Bildekriterium 4 ved PA-bildene, som går ut på å avbilde brystkassen ovenfor diafragma, er det kriteriet hvor radiografene skårer lavest i vår studie, med 11 % oppnåelse. Dette kriteriet kan relateres til kriterium 2 i studien utført av Chand m. fl (2013), som omhandler stanset respirasjon. I Chand m. fl. (2013) sin studie var det dette kriteriet som færrest av PA-bildene klarte å oppfylle, og resultatene er sånn sett sammenfallende med våre.

Grunnen til at bildekriterium 4 kommer dårlig ut kan være av forskjellige årsaker, som at radiografene kan ha hatt en stor andel av personer med dårlig lungekapasitet. For eksempel har eldre personer ofte dårligere lungekapasitet enn det yngre personer har (Bontrager og Lampignano 2010). Bildekriteriet kan derfor være en utfordring for radiografene ved de eldste pasientene.

For å lettere kunne oppnå dette bildekriteriet kan man øve på pusteøvelsene med pasienten før man eksponerer. Ved å instruere pasienten til trekke pusten to ganger før eksponering vil pasienten kunne inhalere mer luft med mindre anstrengelse ved andre inspirasjon.

Inhalasjonen skal derimot ikke være så voldsom at pasienten blir ustødig under undersøkelsen (Bontrager og Lampignano 2010). En bildeeksponering etter andre inspirasjon kan føre til en hyppigere oppnåelse av bildekriteriet. I Chand m. fl. (2013) sin studie fant de at en av grunnene til at dette kriteriet ikke ble oppfylt skyldtes at instruksjonene som ble gitt til pasientene ikke var gode nok.

6.2.1.3 Bildekriterium 5 – PA

Bildekriterium 5, skarp fremstilling av de vaskulære strukturene i lungene, var et av to kriterier som hyppigst ble oppfylt blant de 90 PA-bildene, der rundt 98 % av bildene oppfylte dette kriteriet. Kriteriet oppnås ved riktig eksponering av bløtvevet i thorax, og kan i så måte sammenlignes med bildekriterium 3 i studien til Chand m. fl. (2013), hvor de evaluerer tilstrekkelig gjennomtrenging. I Chand m. fl. (2013) sin studie var det 76 % av bildene som oppfylte dette kriteriet, og det var det kriteriet i deres studie som ble oppfylt nest flest ganger.

6.2.1.4 Bildekriterium 8 – PA

I Vañó m. fl. (1995) sin studie var det omtrent 55 % av PA-bildene som ikke ble godkjent av radiografene, som ikke oppfylte bildekriterium 7,2. Dette kriteriet krevde skarp framstilling av lungesinus, og kan derfor sammenlignes med bildekriterium 8 i vår studie, hvor vi

evaluerte skarp fremstilling av diafragma og laterale lungesinus. Vi fant at bare 16 % av bildene ikke oppfylte dette kriteriet. Til sammenligning var det bare 3 % av de bildene som var akseptert av radiografene som manglet det samme kriteriet i Vañó m. fl. (1995) sin studie.

6.2.1.5 Bildekriterium 10 – PA

Bare 37 % av de kvalitetsvurderte PA-bildene i vår studie oppfylte bildekriterium 10, som krever visualisert thoracalcolumna gjennom hjerteskyggen. Dette er den nest dårligste oppfyllelsen av PA-bildekriterier i vår studie. I Chand m. fl. (2013) sin studie var det 76 % av bildene som oppfylte det samme kriteriet, og er dermed ikke sammenfallende med våre resultater. Dette kan være på grunn av at Chand m. fl. (2013) benyttet seg av en ulik beskrivelse av kriteriet i sin studie, hvor de kun krevde en “noe synlig mellomvirvelskive nedenfor T9”, mens vi i vår studie har gitt poeng for kriteriet på bakgrunn av en visualisert thoracalcolumna gjennom hjerteskyggen. Chand m. fl. (2013) hevder at dette kriteriet ikke oppnås på grunn av undereksposering av pasientene.

6.2.2 De samlede resultatene for lateralbildene

Radiografene skåret tilsammen 699 av totalt 900 poeng. Altså ble rundt 78 % av poengene ved lateralbildene utdelt, mens de resterende 23 % av poengene ikke ble oppnådd på grunnlag av bildekriterier som ikke ble oppfylt.

6.2.2.1 Bildekriterium 3 – Lateral

Bildekriterium 3 er det kriteriet som ikke blir oppnådd ved de fleste lateralbildene i vår studie. Bildekriteriet innebærer at den posteriore delen av lungene skal overlappes, og bare 26 av 90 bilder (cirka 29 %) oppfylte kriteriet. Hvis ikke lungene overlapper, vil heller ikke costae gjøre det. Ingen overlapping skyldes at pasienten er rotert (Bontrager og Lampignano 2010).

Vi velger å sammenligne våre resultater fra rotasjon av laterale thorax-bilder med resultatene fra PA-bildene i studien til Teoh m. fl. (2011). Dette fordi årsaken til rotasjonen har store likhetstrekk ved de to projeksjonen. Teoh m. fl. (2011) fant i runde 2 av sin studie at 58 % av pasientene ikke var rotert ved PA-bildene, og at 52 % av pasientene med rotasjon av thorax var over 65 år. Dette var det kriteriet som ikke ble oppfylt nest flest ganger i Teoh m. fl. (2011) sin studie, og underbygger våre egne resultater fra lateralbildene, selv om vi ikke har sammenlignbare tall på pasientenes alder.

For å forhindre en mulig rotasjon er det ved begge projeksjonene viktig å påse at pasienten står med lik vekt på begge beina. Derimot kan en rotasjon også oppstå hvis pasienten har kyfose eller lordose (Bontrager og Lampignano 2010), som også kan være en årsak til at hovedtyngden av pasientene med rotasjon i Teoh m. fl. (2013) sin studie var over 65 år.

6.3 Diskusjon rundt de enkelte radiografene

Vi vurderte begge projeksjoner (PA og lateral) ved hver pasient. Dette ga oss mulighet til å sammenligne bildenes poengsum og se om det var en mulig sammenheng knyttet til pasient og/eller radiograf. Vi betegner PA og lateral ved hver pasient for parbilder.

Tabellen (tabell 1) viser antall parbilder der et eller begge bilder skårer 5 poeng eller mindre. Vi valgte fra 5 poeng og ned fordi en slik poengsum eller lavere gir et bilde som mangler fra og med 50 % av bildekriteriene. Totalt var det 7 radiografer som ble inkludert i tabellen, der de resterende radiografene ble ekskludert fordi de ikke hadde bilder med poengsum 5 eller lavere.

Tabell 1: Sammenligning av poengsum per bilde – PA og lateral (illustrert av C).

Radiograf	A			B			C				D		E		F					G
PA	6	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	6	5	5	3	5	5	5	5	
LAT	5	7	9	8	4	8	10	8	6	4	5	5	4	7	6	7	5	10		

Sammenhengen mellom poengsummen per røntgen thorax-bilde ved PA- og lateralbildene kan gi en pekepinn på om skåringen er pasient- eller radiografrelatert. Ved store skåringsforskjeller mellom PA- og lateralbilder gjentatte ganger kan det tyde på at poengsummen i hovedsak er radiografrelatert, i form av at radiografen er flinkere med en av projeksjonene. En lav poengsum ved begge projeksjonene kan indikere at radiografen har eksponert en pasient som har vært vanskelig å avbilde. Disse poengsummene kan derfor være pasientrelaterte. Ut ifra vår ekskludering av røntgenundersøkelser med grønn lapp, skal teoretisk sett alle røntgen thorax-bildene i vår studie kunne oppnå alle bildekriteriene til EC-guidelines.

Radiograf F har 7 parbilder der et eller begge røntgen thorax-bildene har en poengsum fra 5 og lavere. Radiograf B, D og G har et PA-bilde hver som skåret 5 poeng eller mindre.

Radiograf F skiller seg betraktelig ut, og som tidligere nevnt kan dette være både pasientrelatert og radiografrelatert.

Både radiograf C og G har eksponert et PA-bilde som fikk 5 poeng, mens lateralbildet fikk 10 poeng. Lateralbildene tilfredsstilte kriteriet om å strekke armene godt ut av blendefeltet, men på PA-bildene ble ikke kriteriet om scapula utenfor lungefeldet oppnådd. Pasientene virker i god nok fysisk form til å klare å strekke armene unna blendefeltet på lateralbildet, men kriteriet er likevel ikke oppnådd ved PA-bildet da pasientene må strekke armene/skuldrene slik at scapula trekkes bort fra lungefeldet. Det kan derfor antas at dette er en radiografrelatert feil hvor pasientene ikke har fått tilstrekkelige instruksjoner.

Radiograf A har tatt et PA-bilde som fikk 6 poeng i sammenheng med et lateralbilde som fikk 5 poeng. Ettersom begge bildene har en relativt lav poengsum, og denne radiografen bare har to parbilder som kvalifiserer til å bli inkludert i tabellen, kan årsaken til den lave poengsummen være pasientrelatert i form av at pasienten har vært vanskelig å avbilde.

Vi kan ikke fastsette noe sikkert basert på disse sammenligningene, ettersom PA- og lateralbildene har forskjellige bildekriterier.

6.4 Bildekriterier og patologi i lunge

Når et bilde ikke oppfyller alle bildekriteriene kan det være mulighet for at patologi uteblir fra bildet. Helsepersonellovens § 4 (2014) går ut på at helsepersonell skal kunne utføre sitt arbeid faglig forsvarlig, i henhold til helsepersonellens kvalifikasjoner. Radiografer skal derfor kunne ta optimale bilder, som kan gi en god og sikker utredning. På bakgrunn av dette, vil det følgende underkapittelet ta for seg noen lungesykdommer, og deres karakteristiske fremstilling på røntgen thorax-bilder. Bildekriterier og sentrale strukturer vil bli poengtert i forhold til viktigheten rundt det å ta et optimalt bilde.

6.4.1 Aktuelle bildekriterier for forskjellige diagnoser

Atelektase varierer ved sykdommens mekanisme og størrelse. Direkte funn kan for eksempel være i form av kileformede fortetninger i høyre overlapp på PA-bildet. På lateralbildet vil man for eksempel kunne se kileformede fortetninger i midtlappen, samt underlappen på den anteriore siden (Giæver 2008). Lungelappene er en del av de anatomiske strukturene som EC-guidelines krever at er med på bildet.

Om pasienten ikke klarer å løfte armen sin på lateralbildet, kan den anteriore delen av lungene bli overlappet av armen til pasienten. Dette kan gjøre at pasientens overarm dekker til mulige tegn til atelektase. Har ikke pasienten strukket armene sine riktig rundt vegg Buckleyen ved PA-bildet, vil scapula være et forstyrrende element i området rundt lungeapex, der også mulige tegn til atelektase kan lokaliseres.

Ved asbestpleuritt kan man for eksempel se diffuse pleurafortykkelser langs den nedre delen av den nederste lungelappen på PA-bildet (Giæver 2008). Dette området er derfor viktig å visualisere, og går under kriteriet om å fremstille lungesinus, samt diafragma.

Giæver (2008) viser videre til at lungeabscess ligger sentralt i lungene, og Simonsen (2014) skriver at småcellet lungekreft ofte gjør det samme. Bildekriterier som går ut på å avbilde mediastinum, samt de vaskulære strukturene i lungene, er svært sentralt i disse to kasusene.

Hydrothorax er også en type sykdom som varierer i forskjellig grad. Ett sykdomsbilde er der det kan sees ekspektorat i sinus (Giæver 2008). Sinus er derfor viktig å få fremstilt på røntgen thorax-bildet.

Ved pneumoni vil ofte diffuse små avgrensede fortetninger være synlige (Giæver 2008). Lungene må derfor fremstilles, uten at disse kuttes på noen måte. Bildekriteriet som går ut på å trekke det mediale omrisset av scapula ut av lungefeltet er også aktuelt, ettersom dette kan dekke de små sykdomstegnene til pneumoni.

Tuberkulose har mange sykdomsbilder avhengig av hvilken spredningsvei sykdommen benytter seg av. Hvis tuberkulosen sprer seg via lymfen vil man få små fortetninger på røntgenbildet. Hvis tilfellet er at man får en tilhelet infeksjon kan man videreutvikle en uttalt granulomatøs betennelsesreaksjon. Dette vil oftest synes på PA-bildet ved lungeapex, der infeksjonstegnene kan avbildes i form av ujevne streker med forskjellig tykkelse. Lungeabscesser, også kalt kavernedannelse kan også oppstå. Hvis bronkiene er spredningsveien ved tuberkulose vil man kunne få blant annet pleuritt (Giæver 2008). I dette tilfellet er det aktuelt å avbilde sinus, ettersom Giæver (2008) mener at pleuritt kan vises som fortetninger der.

6.5 Diskusjon av metode

PGMI-vurderingen ved Mammografiprogrammet er en godt innarbeidet kvalitetsvurdering av mammografibilder. Kvalitetsvurderingen støttes av Helsepersonellovens § 26 (2014), som beskriver at helsepersonell skal kunne gi opplysninger til virksomhetens ledelse om det skal oppstå nødvendighet for internkontroll og/eller kvalitetssikring av en tjeneste. På bakgrunn av dette vil en slik kvalitetsvurdering være aktuell, og svært interessant å gjennomføre ved røntgen thorax. Både ACR – SPR (2011) og EC (1996) har utviklet egne kvalitetskriterier for røntgen thorax-bilder, og vi valgte å gå for EC-guidelines, da disse kvalitetskriteriene var de mest konkrete.

6.5.1 Metodekritikk

EC-guidelines inneholder et eget kvalitetsvurderingsskjema for røntgen thorax-bilder, som vi brukte ved vår kvalitetsvurdering. Vurderingsskjemaet ble utarbeidet i 1996, og er derfor beregnet på bilder tatt med film-folie og CR-teknikk. Bildene i vår studie ble eksponert ved DR-teknikk, og vurderingsskjemaet vi benyttet er dermed ikke utviklet for denne bildeteknikken.

Vi valgte å oversette kvalitetsvurderingsskjemaet til norsk for å unngå misforståelser under kvalitetsvurderingen, samt at kvalitetsvurderingen skulle være effektiv. Ved at disse bildekriteriene ble oversatt kan det ha oppstått misforståelser eller mistolkninger av bildekriteriene. Vi diskuterte oss fram til hva vi mente bildekriteriene betydde, og forhørte oss med en høgskolelærer ved utdanningen om de bildekriteriene vi var usikre på. Begge forstod hva kriteriene innebar og var enige om hva som krevdes for hvert kriterium.

Under kvalitetsvurderingen var det noe uenighet om bildekriterium 10 ved thorax PA, som innebærer visualisert thoracalcolumna gjennom hjerteskyggen. Dette gjaldt cirka 4-5 bilder, der alle bildene var eksponert av forskjellige radiografer. Uenigheten ble løst ved at vi diskuterte i en 5-minutters tid, der vi kom til enighet i konsensus. De resterende bildekriteriene var enstemmig.

Radiografene ble informert om studien på et avdelingsmøte i forkant av kvalitetsvurderingen, i tillegg til at de hadde tilgang til originalversjonen av vurderingsskjemaet. Det var også et krav fra sykehuset at de røntgen thorax-bildene som ble kvalitetsvurdert skulle være eksponert i etterkant av informasjonsmøtet. Dette kan ha gitt oss andre resultater enn om vi hadde

kvalitetsvurdert bilder som var eksponert før radiografene ble opplyst om de aktuelle kvalitetskriteriene. Å kvalitetsvurdere røntgen thorax-bilder eksponert av den enkelte radiograf før og etter at de ble informert om studien kunne vært interessant, men ble dermed ikke aktuelt.

Bildene vi kvalitetsvurderte ble lokalisert retrospektivt, ved at vi søkte opp de røntgen thorax-undersøkelsene den enkelte radiograf hadde kvittert for i RIS. Situasjoner som at en radiograf kan ha kvittert ut bilder ved bruk av en annen radiografers navn kan ha forekommet. Det samme ved at studenter kan ha eksponert røntgen thorax-bilder for så å kvittere de ut på en av radiografene. Vi kan dermed ikke med sikkerhet si at det er den enkelte radiograf som skulle bli kvalitetsvurdert, som også er den som har eksponert bildet. Dette kan ha gitt oss falske resultater. For at en slik usikkerhet skulle ha uteblitt måtte vi eventuelt ha observert selve billedtagningen, noe som ikke ble gjort.

Pilotstudien vi gjennomførte ble inkludert i hoveddatainnsamlingen for å sikre at vi fikk kvalitetsvurdert nok røntgen thorax-bilder. Dette var de første bildene vi kvalitetsvurderte, og kan derfor ha endt opp med en annen poengsum enn tilsvarende røntgen thorax-bilder som ble vurdert senere i datainnsamlingen. Dette er et fenomen som også kan ha oppstått generelt ved hoveddatainnsamlingen, da vi kan ha utviklet en annen forståelse for bildekvalitetskriteriene etterhvert som vi kvalitetsvurderte.

Det kan være sannsynlig at radiografene har hatt en varierende pasientgruppe. Grønn lapp skulle informere om grunn til hvorfor bildet ikke ble optimalt, for så å bli ekskludert fra studien. Det kan ha forekommet tilfeller der vi har kvalitetsvurdert bilder der radiografen høyst aktuelt skulle ha lagt til en grønn lapp på røntgenundersøkelsen. Tabellen og resultatene kan derfor være misvisende, fordi det kan være tilfellet at en eller flere radiografer har hatt mer utfordrende pasienter i forhold til de andre.

6.5.1.1 Validitet

Vi kvalitetsvurderte røntgen thorax-bildene i konsensus, og ikke hver for oss. Ved å vurdere bildene på egenhånd for så å sammenligne de resultatene vi fant, kunne vi ha fått et bedre mål på studiens validitet. Om resultatene fra de separate kvalitetsvurderingene var sammenfallende, ville vi hatt en god gyldighet av resultatene. At vi valgte å kvalitetsvurdere bildene i fellesskap gir altså studien en svekket validitet.

6.5.1.2 Reliabilitet

De enkelte røntgen thorax-bildene vi har kvalitetsvurdert er ikke lokaliserbare, ved at vi ikke har lagret noen pasientdata. Det vil derfor ikke være mulig å finne igjen de eksakt samme bildene som ble kvalitetsvurdert, og studien er i så måte ikke reproducerbar. Dette gir studien en svekket reliabilitet.

7.0 Konklusjon

Problemstillingen for vår oppgave; «*Hvordan skårer 9 utvalgte radiografer ved en kvalitetsvurdering, basert på European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, av 180 polikliniske røntgen thorax-bilder?*», kan besvares med at de 9 radiografene er noe varierende når det kommer til totalsum per radiograf, men at det sees en sammenheng mellom alle radiografene og hvilke bildekvalitetskriterier det var vanskelig å oppfylle. Selv om poengsummene mellom radiografene var noe varierende, var standardavviket ved PA-bildene på 1,37, og 1,36 ved lateralbildene.

Svært få av de kvalitetsvurderte røntgen thorax-bildene har kunnet oppfylle alle bildekriteriene til EC-guidelines, der ingen av PA-bildene fikk 10 av 10 poeng. Resultatene viser at det gjennomsnittlig mangler 3 bildekriterier for hvert PA-bilde. Poengsummen var derimot bedre ved lateralbildene, der disse gjennomsnittlig manglet bare 2 bildekriterier hver. Det var flere lateralbilder som hadde skåret full poengsum. Det virker derfor som at det er enklere å oppnå full poengsum ved lateralbildene enn det er ved PA-bildene. Det viser seg derfor at bildekvalitetskriteriene for PA-bildene kan være noe vanskeligere å oppfylle, enn bildekvalitetskriteriene for lateralbildene.

Chand m. fl. (2013) konkluderer i deres artikkel at for å oppnå gode røntgen thorax-bilder kreves det et samarbeid mellom radiograf, utstyret som benyttes og pasienten, og at EC-guidelines-kriteriene er vanskelige å oppnå. Artikkelen til Teoh m. fl. (2011) viser til en generell høyere oppfyllelse av bildekriteriene ved runde 2 i studien, som ble utført 4 måneder etter at radiografene var gjort kjent med resultatene fra runde 1. Dette viser at en kvalitetsvurdering av røntgen thorax-bilder kan fungere.

En tidsseriestudie hvor vi kunne fulgt radiografenes utvikling over tid ville gitt en bedre kartlegging av radiografene, der vi kunne sett om den enkelte radiograf skåret forskjellig i løpet av studien. Vi ønsker å konkludere med at innførelsen av en jevnlig kvalitetsvurdering vil være et bra tiltak, da dette vil føre til at radiografene holdes oppdatert på kvaliteten ved arbeidet de utfører. I tillegg kan eventuelle tiltak igangsettes langt raskere enn hva som kunne ha blitt gjort foruten kvalitetssikringen.

Ved å kvalitetsvurdere røntgen thorax-bilder vil man kunne kartlegge radiografenes dyktighet, redusere mengden omtak, spare pasientene for stråledose og begrense unødvendig ressursbruk.

8.0 Referanseliste

American College of Radiology (2011) *ACR – SPR Practice Guideline for the Performance of Chest Radiography*, resolution 56 [online]. URL:

<http://www.acr.org/~media/B40302EE286D4120AAEDE44B409DD45E.pdf> (08.05.2014)

Bontrager, K. L. og J. P. Lampignano (2010) *Textbook of Radiographic positioning and Related Anatomy*, Seventh Edition. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier.

Chand m. fl. (2013) Evaluation of image quality in chest radiographs. I: *Journal of Institute of Medicine* [online]. 35 (1) april, 50 – 52. URL:

<http://nepjol.info/index.php/JIOM/article/view/8899/7308> (08.05.2014)

Døssland, M. E. V., I. A. Jensen og S. Hofvind (2009) Omtak av røntgen thorax-undersøkelser ved Oslo Universitetssykehus, Ullevål. I: *Hold Pusten* [online]. 36 (7) oktober, s. 12 – 15. URL: <http://www.holdpusten.no/ShowFile.ashx?FileInstanceId=4ddd6329-62bb-45a2-846f-0552e66f2039> (08.05.2014)

Ertzaas, A. K. O. red. (2003) *Mammografiprogrammet: Kvalitetsmanual* [online]. Oslo: Kreftregisteret. URL:

http://www.kreftregisteret.no/Global/Kvalitetsmanualer/kvalitetsmanual_mammografiprogrammet.pdf (08.05.2014)

European Commission (1996) *European Guidelines On Quality Criteria For Diagnostic Radiographic Images* [online]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. URL: <ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp5-euratom/docs/eur16260.pdf> (08.05.2014)

Foos, D. H., m. fl. (2009) Digital Radiography Reject Analysis: Data Collection Methodology, Results and Recommendations from an In-depth Investigation at Two Hospitals. I: *Journal of Digital Imaging* [online]. 22 (1) februar, s. 89 – 98. URL: http://download.springer.com/static/pdf/10/art%253A10.1007%252Fs10278-008-9112-5.pdf?auth66=1399727872_b3ae08d9efcd44c7d74f59229fdd1662&ext=.pdf (08.05.2014)

Giæver, P. (2008) *Lungesykdommer*, 2. utgave. Oslo: Universitetsforlaget.

Helseforskningsloven (2013) *Lov om medisinsk og helsefaglig forskning* [online]. Lovdata. URL: <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-20-44> (13.05.2014)

Helsepersonelloven (2014) *Lov om helsepersonell m. v.* [online]. Lovdata. URL: <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64> (13.05.2014)

Jacobsen, D. I. (2013) *Forståelse, beskrivelse og forklaring: Innføring i metode for helse- og sosialfagene*, 2. utgave. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Simonsen, V. J. (2014) *Lungekreft* [online]. Oslo: Kreftforeningen. URL: <https://kreftforeningen.no/om-kreft/kreftformer/lungekreft/> (12.05.2014)

Statens strålevern (2010) *StrålevernInfo 2:2010* [online]. Østerås: The Norwegian Radiation Protection Authority. URL: <http://www.nrpa.no/dav/d49db9aeb1.pdf> (09.05.2014)

Teoh, E. J., m. fl. (2011) *Adapted Anatomical Image Criteria for PA Chest Radiography* [online]. London: The Royal College of Radiologists. URL: http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/1st_2011_Teoh.pdf (08.05.2014)

The Council of the European Union (2013) Council Directive 2013/59/Euratom. I: *Official Journal of the European Union* [online]. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0059&from=EN> (09.05.2014)

Tsai, H. Y., m. fl. (2010) Analyses of patient dose and image quality for chest digital radiography. I: *Radiation Measurements* [online]. 45 (3 – 6) mars – juli, s. 722 – 725. URL: http://ac.els-cdn.com/S1350448710000302/1-s2.0-S1350448710000302-main.pdf?tid=9644ba6e-d6b3-11e3-b3d4-00000aab0f01&acdnat=1399555436_4a9949d87803a975cd90f58d5b12b51f (08.05.2014)

Vañó, E., m. fl. (1995) Evaluation of the European image quality criteria for chest examinations. I: *The British Journal of Radiology* [online]. 68 (816) desember, s. 1349 – 1355. URL: <http://www.birpublications.org/doi/pdf/10.1259/0007-1285-68-816-1349> (08.05.2014)

Wikimedia (2013) *Chest x-ray – lateral view* [online]. URL:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chest_x-ray_-_lateral_view.jpg (12.05.2014)

Wikipedia (2011) *Situs inversus chest* [online]. URL:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Situs_inversus_chest_Nevit.jpg (12.05.2014)

Vedlegg 2

European Guidelines On Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images bildekvalitetskriterier oversatt til norsk

PA

1. Full inspirasjon (antall ribbein over diafragma – 6 anteriort eller 10 posteriort) og stanset respirasjon
2. Symmetrisk thorax – sentralt posisjonert ryggtagg midt imellom de mediale endene av clavícula
3. Den mediale enden av scapula skal være utenfor lungefeltet
4. Hele brystkassa over diafragma
5. Skarp fremstilling av de vaskulære strukturene i lungene, spesielt de perifere blodkarene
6. Skarp fremstilling av trachea og proksimale bronkier
7. Skarp fremstilling av hjertets og aortas omriss
8. Skarp fremstilling av diafragma og laterale lungesinus
9. Visualisert mediastinum og visualisert lunge bak hjerteskyggen
10. Visualisert thoracalcolumna gjennom hjerteskyggen

Lateral

1. Full inspirasjon og stanset respirasjon
2. Armer hevet utenfor lungefeltet
3. Overlapping av de posteriore lungeomriss
4. Fremstilling av trachea
5. Fremstilling av lungesinus
6. Skarp fremstilling av det posteriore omrisset av hjertet og aorta
7. Skarp fremstilling av mediastinum
8. Skarp fremstilling av diafragma
9. Skarp fremstilling av sternum
10. Skarp fremstilling av ryggraden

Vedlegg 3

Radiografenes individuelle vurderingsskjema for PA- og lateralbilder

Radiograf 1

PA

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>		1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	<i>7</i>
<i>3</i>		1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	<i>7</i>
<i>4</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<i>1</i>
<i>5</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>		1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	<i>5</i>
<i>7</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>8</i>		1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	<i>9</i>
<i>9</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>		0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	<i>2</i>
<i>Total</i>		8	6	9	6	7	8	7	5	8	7	<i>71 / 100</i>
<i>Med merke</i>		<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>9 / 10</i>

Lateral

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>3</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	<i>2</i>
<i>4</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>5</i>		0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	<i>6</i>
<i>6</i>		1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	<i>6</i>
<i>7</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>8</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>10</i>		1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	<i>6</i>
<i>Total</i>		8	5	8	9	9	8	8	7	9	8	<i>79 / 100</i>

Radiograf 2

PA

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	<i>8</i>
<i>3</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	<i>4</i>
<i>4</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	<i>4</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>7</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	<i>8</i>
<i>8</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	<i>4</i>
<i>Total</i>	7	7	7	8	8	8	8	7	8	9	<i>77/100</i>
<i>Med merke</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>9/10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>3</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	<i>4</i>
<i>4</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>5</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	<i>3</i>
<i>6</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>Total</i>	7	6	8	9	8	8	10	9	10	9	<i>84/100</i>

Radiograf 3

PA

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	<i>8</i>
<i>3</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	<i>5</i>
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>0</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>6</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	<i>7</i>
<i>Total</i>	8	6	8	8	9	8	9	9	4	7	<i>76/100</i>
<i>Med merke</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>10/10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>3</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	<i>2</i>
<i>4</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>5</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	<i>4</i>
<i>6</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	<i>4</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>Total</i>	9	9	8	7	8	8	7	7	9	8	<i>80/100</i>

Radiograf 4

PA

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	<i>8</i>
<i>3</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	<i>3</i>
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>0</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	<i>9</i>
<i>6</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	<i>6</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	<i>7</i>
<i>10</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<i>2</i>
<i>Total</i>	7	8	8	7	4	5	5	5	6	7	<i>62/100</i>
<i>Med merke</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>9/10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	<i>6</i>
<i>3</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	<i>4</i>
<i>4</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>5</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	<i>5</i>
<i>6</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	<i>6</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>10</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>Total</i>	8	6	8	7	8	4	8	10	9	8	<i>76/100</i>

Radiograf 5

PA

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>		1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>3</i>		0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<i>6</i>
<i>4</i>		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>2</i>
<i>5</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>7</i>		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>8</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>10</i>		0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	<i>5</i>
<i>Total</i>		8	8	9	8	9	4	9	9	8	6	<i>78/100</i>
<i>Med merke</i>		<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>10/10</i>

Lateral

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>3</i>		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	<i>2</i>
<i>4</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>5</i>		1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	<i>7</i>
<i>6</i>		1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	<i>7</i>
<i>7</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>8</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	<i>9</i>
<i>9</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>Total</i>		9	9	9	8	9	8	9	9	6	6	<i>82/100</i>

Radiograf 6

PA

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>3</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	<i>4</i>
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	<i>2</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	<i>3</i>
<i>7</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>10</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	<i>2</i>
<i>Total</i>	7	5	6	7	7	7	7	7	7	6	<i>66/100</i>
<i>Med merke</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>2/10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>3</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	<i>6</i>
<i>4</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>5</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>6</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	<i>5</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>10</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>Total</i>	8	10	9	8	8	9	9	9	8	7	<i>85/100</i>

Radiograf 7

PA

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	<i>6</i>
<i>3</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	<i>6</i>
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>0</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>7</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	<i>8</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>10</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	<i>5</i>
<i>Total</i>	8	7	5	9	7	9	7	6	8	5	<i>71 / 100</i>
<i>Med merke</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>2 / 10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>3</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<i>2</i>
<i>4</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>5</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	<i>4</i>
<i>6</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	<i>4</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	<i>8</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	<i>9</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>10</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>Total</i>	9	7	6	8	7	7	9	7	9	4	<i>73 / 100</i>

Radiograf 8

PA

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8
<i>2</i>		1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8
<i>3</i>		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>4</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>5</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>6</i>		1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6
<i>7</i>		1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
<i>8</i>		1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
<i>9</i>		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
<i>10</i>		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Total</i>		8	5	6	5	5	3	5	5	7	6	55/100
<i>Med merke</i>		<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	9/10

Lateral

		<i>Pasient</i>										
<i>Bildekriterier</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Total</i>
<i>1</i>		1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8
<i>2</i>		1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6
<i>3</i>		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>4</i>		1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7
<i>5</i>		0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3
<i>6</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
<i>7</i>		1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7
<i>8</i>		1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
<i>9</i>		0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7
<i>10</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Total</i>		6	5	5	4	7	6	7	5	8	8	61/100

Radiograf 9

PA

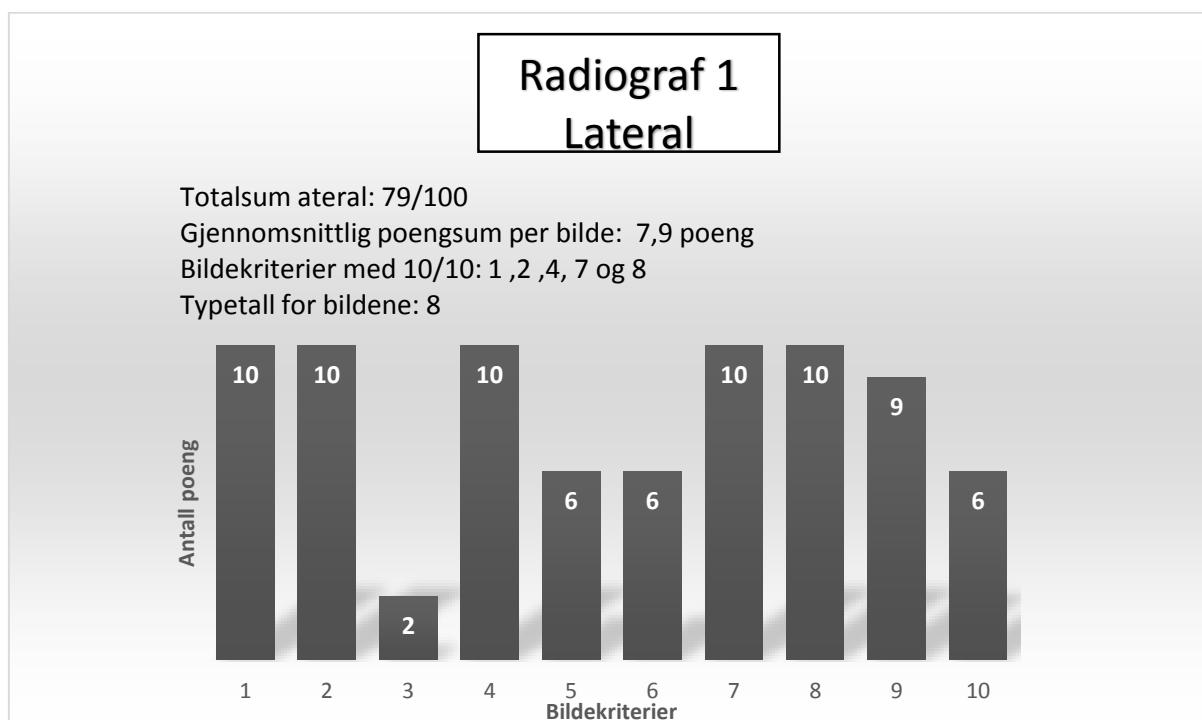
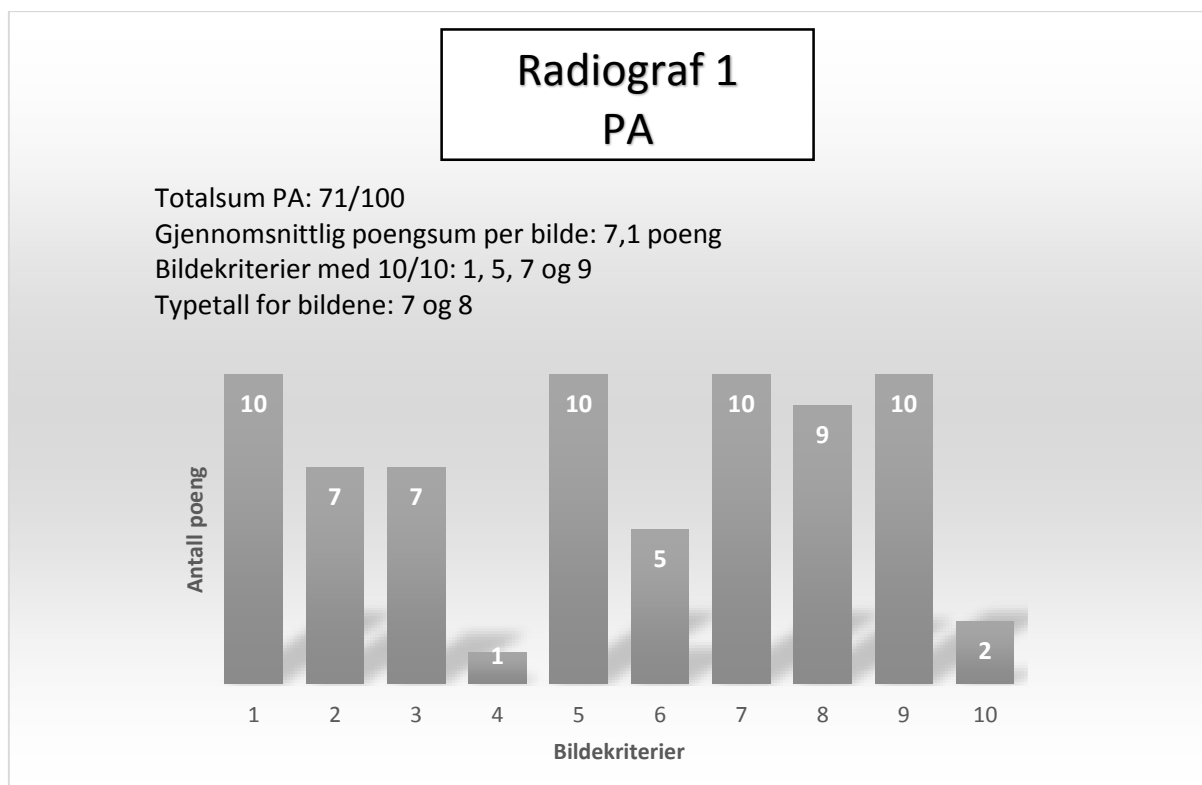
<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	<i>8</i>
<i>3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	<i>2</i>
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<i>1</i>
<i>5</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>6</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>8</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>9</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>10</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	<i>5</i>
<i>Total</i>	6	7	7	7	7	6	8	8	7	8	<i>71/100</i>
<i>Med merke</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>10/10</i>

Lateral

<i>Bildekriterier</i>	<i>Pasient</i>										<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>2</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	<i>8</i>
<i>3</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	<i>2</i>
<i>4</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>5</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	<i>5</i>
<i>6</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>8</i>
<i>7</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	<i>9</i>
<i>8</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>10</i>
<i>9</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	<i>8</i>
<i>10</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	<i>9</i>
<i>Total</i>	7	7	9	9	7	8	9	7	7	9	<i>79/100</i>

Vedlegg 4

Radiografenes individuelle resultater presentert i diagrammer



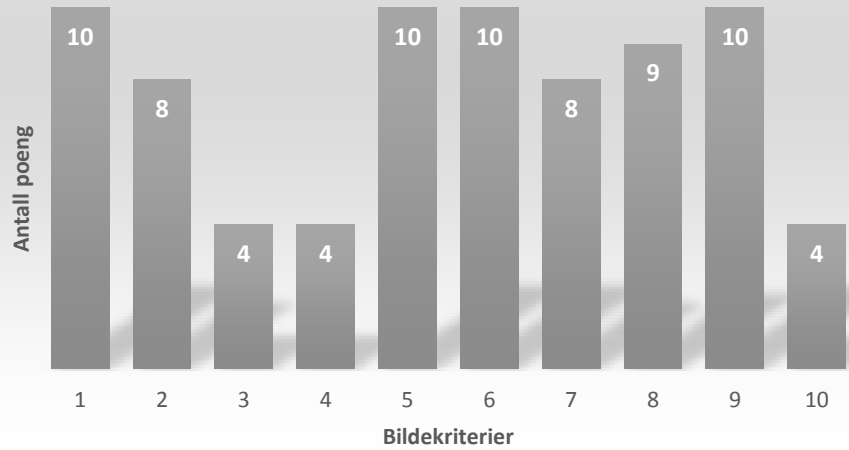
Radiograf 2 PA

Totalsum PA: 77/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde 7,7 poeng

Bildekriterier med 10/10: 1, 5, 6 og 9

Typetall typetall for bildene: 8



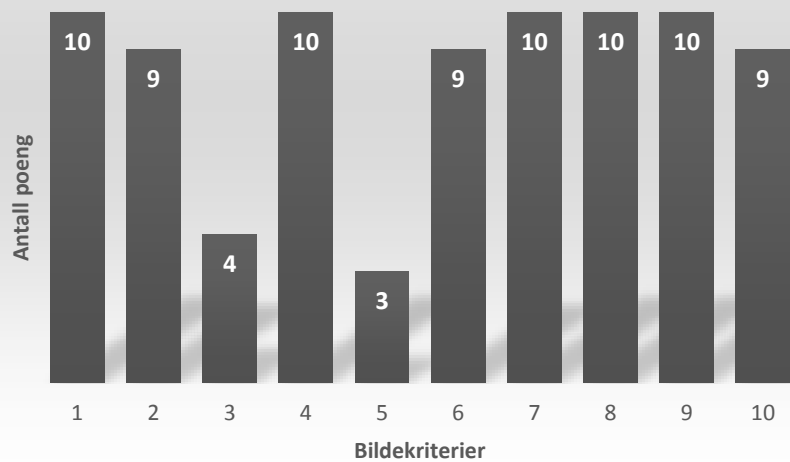
Radiograf 2 Lateral

Total poengsum lateral: 84/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 8,4 poeng

Bildekriterier med 10/10: 1, 4, 7, 8 og 9

Typetall for bildene: 9 og 8



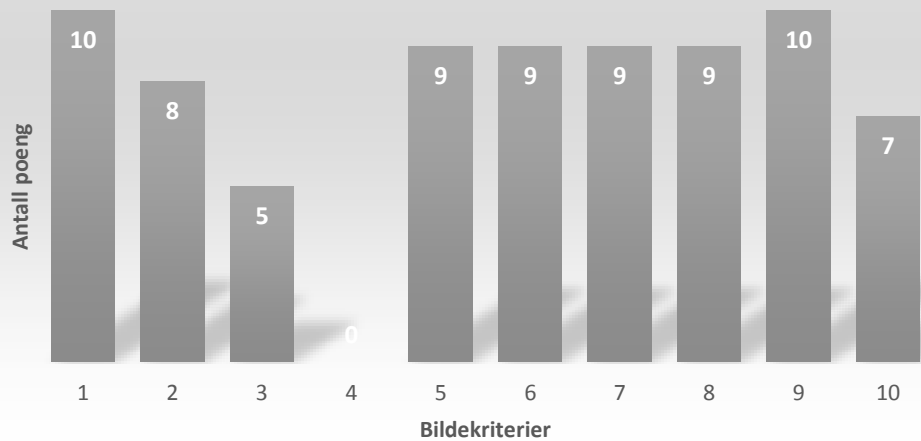
Radiograf 3 PA

Total poengsum PA: 76/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,6 poeng

Bildekriterier med 10/10: 1 og 9

Typetall for bildene: 8



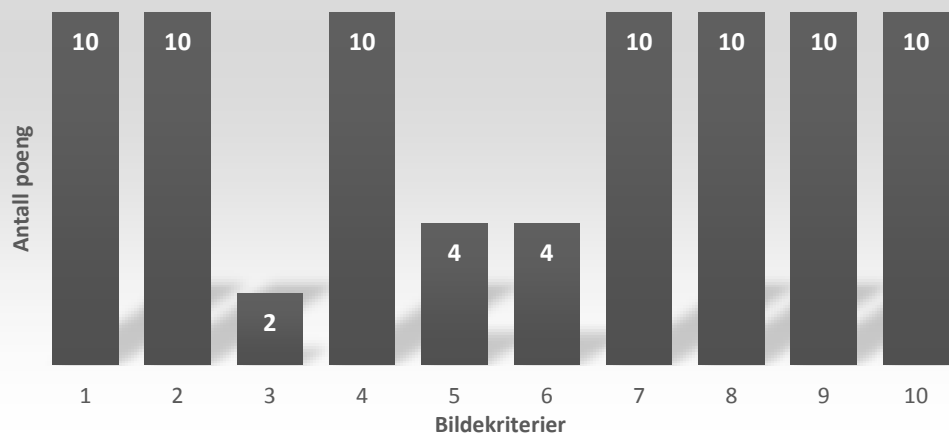
Radiograf 3 Lateral

Total poengsum lateral: 80/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 8 poeng

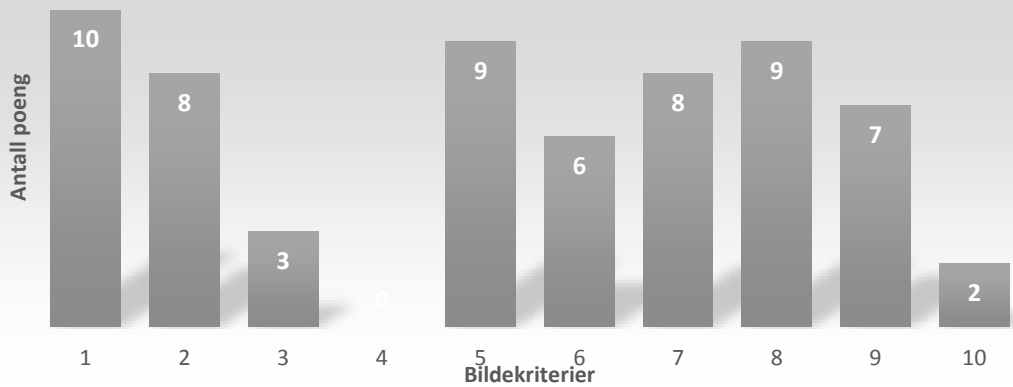
Bildekriterier med 10/10: 1, 2, 4, 7, 8, 9 og 10

Typetall for bildene: 8



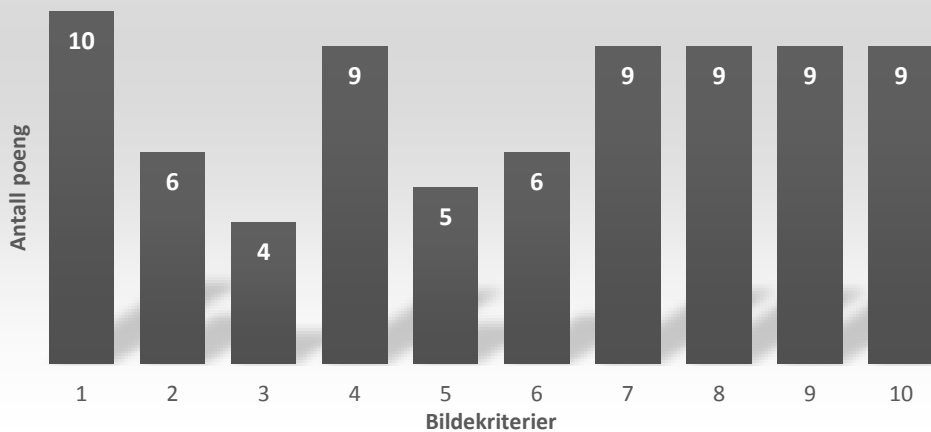
Radiograf 4 PA

Total poengsum for PA: 62/100
Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 6,2 poeng
Bildekriterier med 10/10: 1
Typetall for bildene: 5 og 7



Radiograf 4 Lateral

Total poengsum for lateral: 76/100
Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,6 poeng
Bildekriterier med 10/10: 1
Typetall for bildene: 8



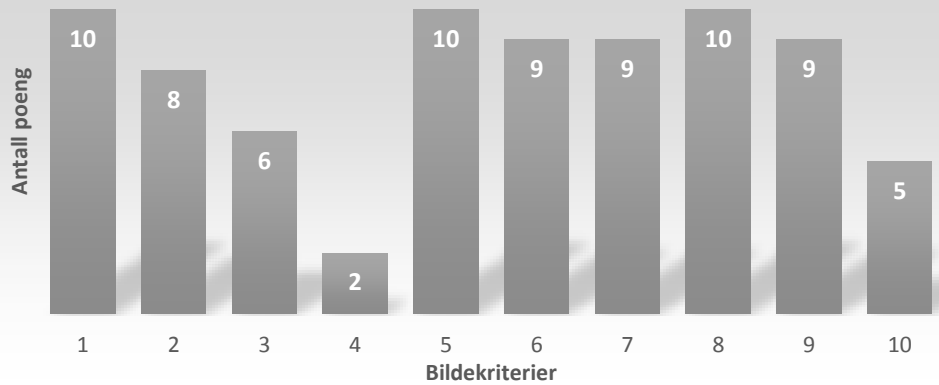
Radiograf 5 PA

Total poengsum for PA: 78/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,8 poeng

Bildekriterer med 10/10: 1, 5 og 8

Typetall for bildene: 8 og 9



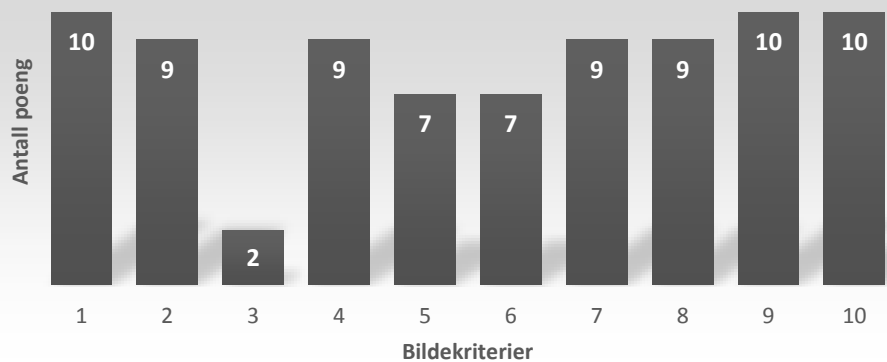
Radiograf 5 Lateral

Totalsum for lateral: 82/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 8,2 poeng

Bildekriterer med 10/10: 1, 9 og 10

Typetall for bildene: 9



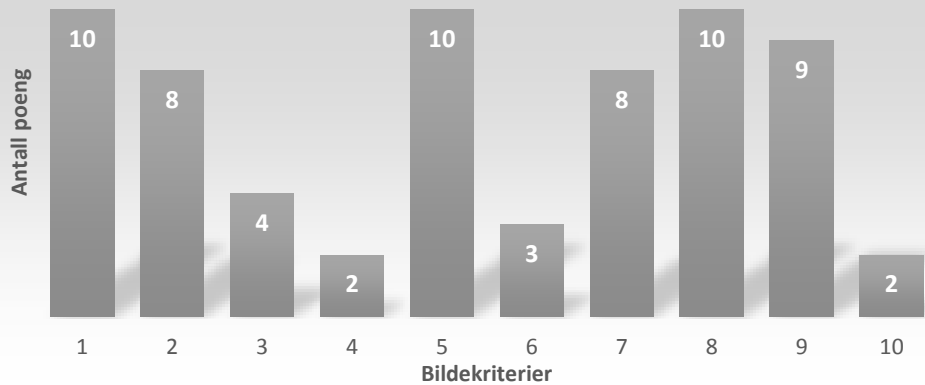
Radiograf 6 PA

Totalsum for PA: 66/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 6,6 poeng

Bildekriterier med 10/10: 1, 5 og 8

Typetall for bildene: 7



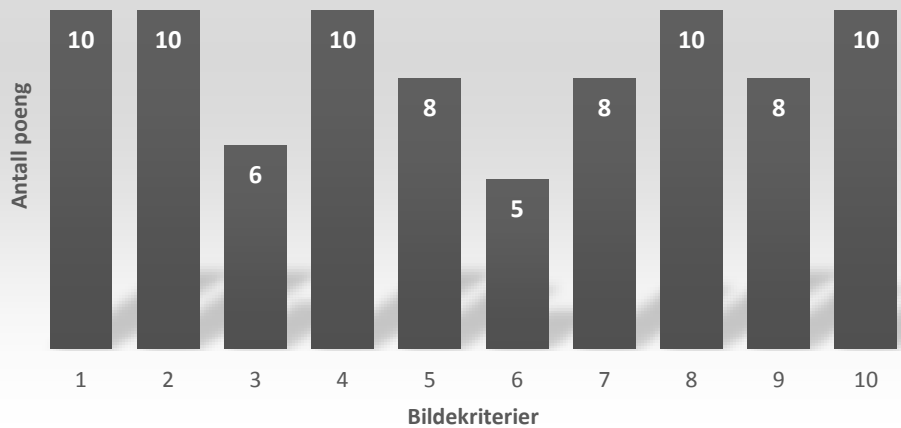
Radiograf 6 Lateral

Totalsum for lateral: 85/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 8,5 poeng

Bildekriterier med 10/10: 1, 2, 4, 8 og 10

Typetall for bildene: 9



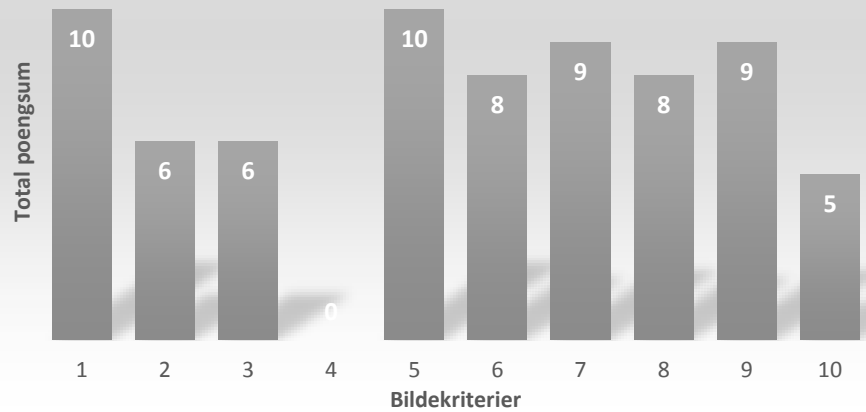
Radiograf 7 PA

Totalsum for PA: 71/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,1 poeng

Bildekriterer med 10/10: 1 og 5

Typetall for bildene: 7

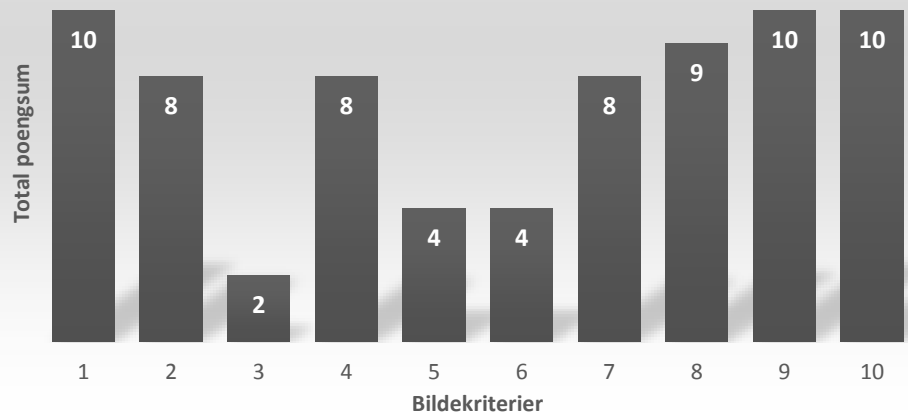


Radiograf 7 Lateral

Total poengsum for lateral: 73/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,3 poeng

Bildekriterer med 10/10: 1, 9 og 10



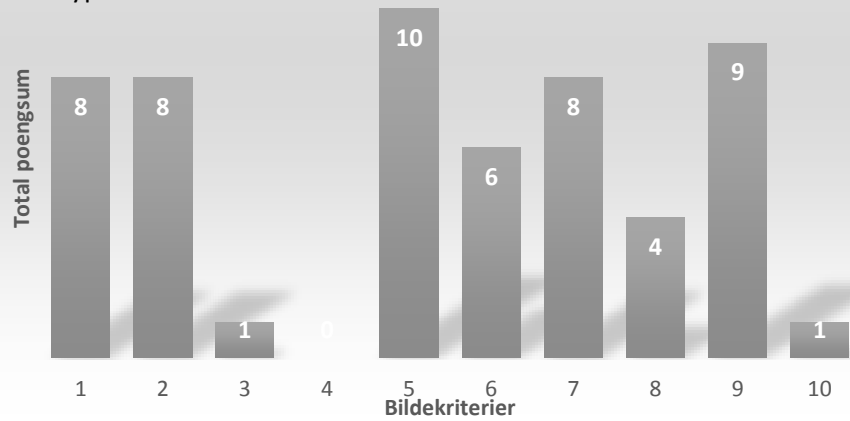
Radiograf 8 PA

Total poengsum for PA: 55/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 5,5 poeng

Bildekriterier med 10/10: 5

Typetall for bildene: 5



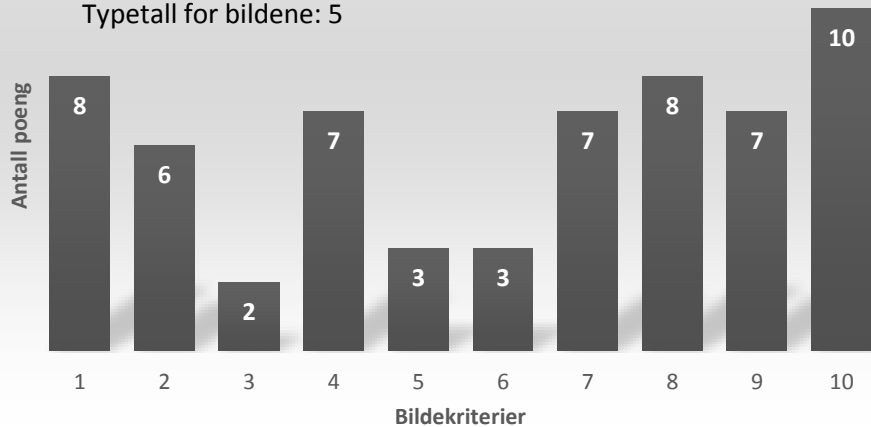
Radiograf 8 Lateral

Total poengsum for lateral: 61/100

Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 6,1 poeng

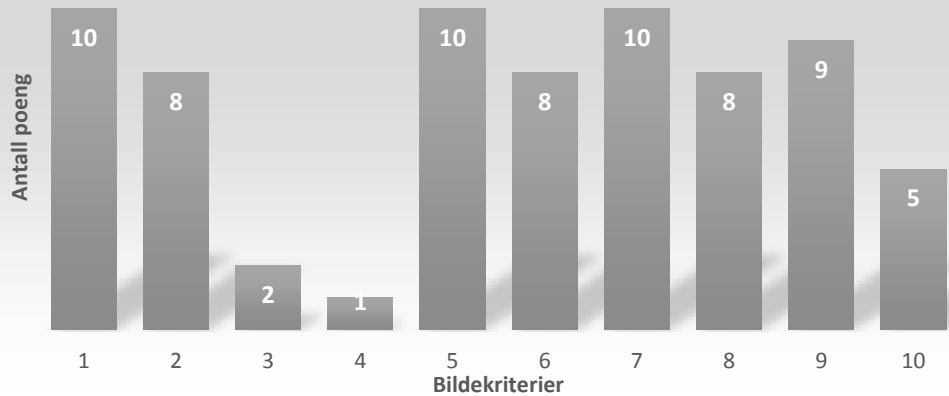
Bildekriterier med 10/10: 10

Typetall for bildene: 5



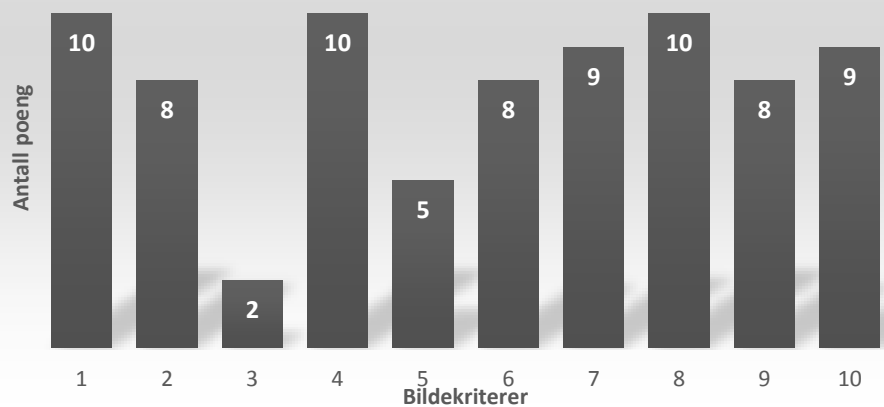
Radiograf 9 PA

Total poengsum for PA: 71/100
Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,1 poeng
Bildekriterier med 10/10: 1, 5 og 7
Typetall for bildene: 7



Radiograf 9 Lateral

Total poengsum for lateral: 79/100
Gjennomsnittlig poengsum per bilde: 7,9 poeng
Bildekriterier med 10/10: 1, 4 og 8
Typetall for bildene: 7



Vedlegg 5

Radiografenes individuelle resultater presentert i en felles tabell

Radiograf	Gjennomsnittlig poengsum AP	Gjennomsnittlig poengsum LAT	Typetall sum bildekriterier PA	Typetall sum bildekriterier LAT	Poengsum AP	Poengsum LAT	Total poengsum
<u>Radiograf 1</u>	7,1	7,9	10	10	71/100	79/100	150/200
<u>Radiograf 2</u>	7,7	8,4	10	10	77/100	84/100	161/200
<u>Radiograf 3</u>	7,6	8	9	10	76/100	80/100	156/200
<u>Radiograf 4</u>	6,2	7,6	9, 8	9	62/100	76/100	138/200
<u>Radiograf 5</u>	7,8	8,2	9	9	78/100	82/100	160/200
<u>Radiograf 6</u>	6,6	8,5	10	10	66/100	85/100	151/200
<u>Radiograf 7</u>	7,1	7,3	10, 9, 8, 6	10, 8	71/100	73/100	144/200
<u>Radiograf 8</u>	5,5	6,1	8	7	55/100	61/100	116/200
<u>Radiograf 9</u>	7,1	7,9	10, 8	10, 8	71/100	79/100	150/200