

Odd-Markus Uglebakken  
Malin Myhre Sættem  
Rod-al-jay Tugade Jorgio

## Beskrivende radiografer ved skjelettrøntgen-undersøkelser

## Reporting radiographers in skeletal X-ray examinations

Bacheloroppgave i Radiografi  
Veileder: Astrid Berntsen  
Mai 2019



## Forord

Dette er vår avsluttende oppgave ved radiografutdanningen ved NTNU i Gjøvik. Arbeidet startet høsten 2018 og avsluttet våren 2019. Gjennom arbeidet med bacheloroppgaven har vi tilegnet oss nyttig kunnskap rundt valgt tema. Målgruppen for denne oppgaven er radiografer, beskrivende radiografer, radiologer, radiografstudenter og andre interesserte. Vi håper denne oppgaven kan bidra til interesse rundt beskrivende radiografer og deres rolle.

Vi vil først og fremst takke vår veileder, Astrid Berntsen, for god hjelp og konstruktive tilbakemeldinger. Vi vil takke Randi Stokke for inspirasjon til temaet og universitetsbibliotekar, Karen Marie Øvern, for hjelp med databasesøk og struktur. Ikke minst vil vi takke hverandre for lange dager med godt samarbeid og mentalt støtte.

Til slutt vil vi takke familie og venner for livsnødvendige avbrekk i arbeidet.

Gjøvik 09.05.2019

Odd-Markus Uglebakken, Malin Myhre Sættem og Rod-al-jay Tugade Jorgio

16HBRAD, NTNU i Gjøvik

## SAMMENDRAG

Tittel:	Beskrivende radiografer	Dato: 09.05.2019
	ved skjeletrøntgen-undersøkelser	
Deltakere:	Odd-Markus Uglebakken, Malin Myhre Sættem og	
	Rod-al-jay Tugade Jorgio	
Veileder:	Astrid Berntsen	
Stikkord:	Beskrivende radiografer, Radiologer, Nøyaktighet, Sensitivitet	
(3-5)	og Spesifisitet	
Antall sider/ord: 39 / 7593	Antall vedlegg: 2	Publiseringsavtale inngått (ja/nei): ja
<b>Kort beskrivelse av bacheloroppgaven:</b>		
<b>Problemstilling:</b> I hvilken grad kan beskrivende radiografer oppnå samme diagnostiske nøyaktighet som radiologer?		
<b>Hensikt:</b> Hensikten med oppgaven er å undersøke i hvilken grad beskrivende radiografer kan oppnå samme diagnostiske nøyaktighet som radiologer ved skjeletrøntgen-undersøkelser.		
<b>Metode:</b> Oppgaven er en kvalitativ litteraturstudie, som inkluderer fire selvstendige studier og én metaanalyse med tolv studier. Vi har benyttet sensitivitet og spesifisitet for å avgjøre nøyaktigheten av beskrivelsene.		
<b>Resultat:</b> Resultatene er innhentet fra studier gjennomført i Storbritannia, Danmark og Sør-Afrika. Gjennomsnittet for sensitivitet var 84,4% for beskrivende radiografer og 76,4% for radiologer. Gjennomsnittet for spesifisitet var 91,4% for beskrivende radiografer og 89% for radiologer.		
<b>Konklusjon:</b> Den innhentede dataen tilsier at beskrivende radiografer i stor grad kan oppnå samme diagnostiske nøyaktighet som radiologer. Vi mener det trengs mer forskning for å underbygge dette utsagnet.		

## ABSTRACT

Title:	Reporting radiographers	Date: 09.05.2019
	in skeletal X-ray examinations	
Participants:	Odd-Markus Uglebakken, Malin Myhre Sættem og	
	Rod-al-jay Tugade Jorgio	
Supervisor:	Astrid Berntsen	
Keywords	Reporting radiographers, Radiologists, Accuracy, Sensitivity	
(3-5)	And Specificity	
Number of pages/words: 39 / 7593	Number of appendix: 2	Availability (open/confidential): open
<p><b>Short description of the bachelor thesis:</b></p> <p><b>Topic/search question:</b> To what extent can reporting radiographers achieve the same diagnostic accuracy as radiologists?</p> <p><b>Purpose:</b> The purpose of the study is to prove whether reporting radiographers can achieve the same diagnostic accuracy as radiologists on skeletal radiographs.</p> <p><b>Method:</b> This is a qualitative literature study, that includes four independent studies and one meta-analysis that includes twelve studies. We used sensitivity and specificity to determine the accuracy of the descriptions.</p> <p><b>Results:</b> The results were obtained from studies conducted in the UK, Denmark, and South Africa. The average sensitivity was 84.4% for reporting radiographers and 76.4% for radiologists. The average specificity was 91.4% for reporting radiographers and 89% for radiologists.</p> <p><b>Conclusion:</b> The data obtained indicates that reporting radiographers can largely achieve the same diagnostic accuracy as radiologists. But we believe more research is needed to support this statement.</p>		

# Innhold

1. Innledning.....	5
1.1 Problemstilling.....	6
1.2 Presisering av problemstilling .....	6
2. Teori .....	7
2.1 Kompetansenivå.....	7
2.2 Utdanningen for beskrivende radiograf.....	7
2.2.1 Pilotprosjektet i Norge .....	8
2.2.2 Utdanningen ved Robert Gordon University .....	8
2.2.3 Utdanning ved University of Salford.....	9
2.3 Faktorer.....	10
2.3.1 Gullstandard .....	11
2.3.2 Sann positiv, sann negativ, falsk positiv, og falsk negativ .....	11
2.3.3 Sensitivitet og spesifisitet .....	11
3. Metode/Analyse.....	13
3.1 Søkeord.....	13
3.2 Søkekriterier .....	13
3.3 Analyse .....	14
3.4 Oversikt over studiene.....	15
4. Resultat .....	18
4.1 Studienes fremgangsmåte .....	19
4.2 Sensitivitet og spesifisitet .....	21
4.2.1 Sensitivitet.....	21
4.2.2 Spesifisitet.....	21
4.3 Diskusjon fra studiene.....	22
5. Diskusjon.....	25
5.1 Bakgrunnskunnskap og kompetansenivå.....	25
5.2 Variasjoner i resultatene .....	28
5.3. Bruk av referansestandard.....	29
5.4 Metodekritikk .....	31
5.4.1 Svakheter ved metode.....	31
5.4.2 Svakheter ved valg av kilder .....	32
5.4.3 Validitet og reliabilitet .....	32

6. Konklusjon .....	34
Referanseliste .....	35
Vedlegg 1	
Vedlegg 2	

# 1. Innledning

På grunn av en økning i pågangen ved bildediagnostiske avdelinger, åpnet Storbritannia for at radiografer kunne beskrive røntgenundersøkelser. Videreutdannelsen for beskrivende radiografer ble opprettet for at radiografer skulle tilegne seg kunnskapen og kvalifikasjonene som er nødvendig for å beskrive undersøkelser.

Fra slutten av 1960- til tidlig 1970-tallet var det stort arbeidspress på radiologer i Storbritannia. I 1969 ble 63 radiografer intervjuet for å undersøke deres meninger om deres jobb, karriere og hvilken arbeidsrolle de har i sykehuset. Gjennom intervjuene kom det frem at kun tre prosent var fornøyde med sin jobbsituasjon. Radiologene foreslo utvidelse av radiografens rolle. I 1971 ble det forslått at en løsning for å redusere arbeidspresset rettet mot radiologer og for å forbedre pasientbehandling. Løsningen var å lære opp radiografer til å differensiere normale og abnormale undersøkelser. I 1993 gjennomførte Leeds College of Health i samarbeid med Yorkshire Regional Health Authority ett pilotprosjekt for å lære radiografer bildebeskrivelse av traume- og akuttundersøkelser. (Rudd, 2003)

I Norge møter en også kapasitetsutfordringer på bildediagnostiske avdelinger. På grunn av disse utfordringene og med inspirasjon fra Storbritannia ble den første utdanningen for beskrivende radiografer startet i 2016. Denne utdanningen ble kun gjennomført én gang, som et pilotprosjekt, hvor det ble utdannet seks beskrivende radiografer (Helse Medisin Teknologi, 2017). Hensikten med å videreutdanne radiografer til beskrivende radiografer var å lette arbeidsmengden for radiologene, slik at radiologer får bedre tid til andre modaliteter, som CT og MR (fakultet for helsefag ved Høgskolen i Oslo og Akershus, 2016).

Beskrivende radiografer har vært et mye omdiskutert tema, med Norsk Radiografforbund på den ene siden og Norsk Radiologisk Forening på den andre. Hovedmomentene ved debatten har vært kompetansenivå, kapasitet og kvalitet på beskrivelsene. Etter å ha fanget opp diskusjonen både i fagtidsskrifter og i praksissituasjoner, ønsket vi å få en bedre innsikt i kvalitetsaspektet vedrørende beskrivende radiografer (Nilsen, 2017a).

Hovedtemaet for bacheloroppgaven er beskrivende radiografer og kvaliteten på deres beskrivelser, sammenlignet med radiologer. Dette temaet er av radiograffaglig relevans ettersom det er mulig for de med bachelorgrad i radiografi å videreutdanne seg til å bli



beskrivende radiograf. Det er fremdeles lite forskning på dette feltet i Norge. Det vil derfor bli fokusert på studier gjennomført i andre land vedrørende diagnostikk på konvensjonell røntgen, og kvaliteten av diagnostikken gjennomført av både beskrivende radiografer og radiologer.

## 1.1 Problemstilling

I hvilken grad kan beskrivende radiografer oppnå samme diagnostisk nøyaktighet som radiologer?

## 1.2 Presisering av problemstilling

Målet med oppgaven er å sammenligne den diagnostiske kvaliteten gitt av beskrivende radiografer med radiologer. Den pågående diskusjonen vedrørende beskrivende radiografers kvalitet- og kompetansenivå vil være sentral i oppgaven.

Denne oppgaven vil kun gå inn på kvalitetsaspektet ved beskrivende radiografer, med det menes diagnostisk nøyaktighet. Oppgaven vil ikke ta for seg det økonomiske og de etiske aspektene rundt dette temaet. Den vil heller ikke gå inn på oppgaveglidning innen bildediagnostikk.

## 2. Teori

For å si noe om kvaliteten på diagnostiseringen gitt av beskrivende radiografer sammenlignet med radiologer har denne oppgaven forsøkt å sette seg inn i både bakgrunnskunnskapen og kompetansenivået disse yrkesgruppene innehar. I tillegg er det essensielt å se på hva som regnes som en korrekt diagnostisk beskrivelse. Sentrale begreper i oppgaven vil bli forklart, for oversikt over begrepsavklaring se vedlegg 1.

### 2.1 Kompetansenivå

Radiologer er leger med spesialisering innen radiologi og har i dag hovedansvaret for bildebeskrivelse av bildediagnostiske undersøkelser. Etter seks års medisinstudium velger legene et spesialiseringsforløp innen ett fagfelt. Spesialiseringforløpet varer minst seks og ett halvt år, og foregår mens en jobber som lege i spesialisering (LIS-lege). Radiologene beskriver undersøkelser på forskjellige modaliteter (Utdanning.no, 2019a, 2019b).

I Tidsskriftet ble det i 2016 publisert artikler både for og mot bruk av beskrivende radiografer i norsk helsevesen. I artikkelen skrevet av Vigeland og Hager (2016) ser de på beskrivende radiografer som en løsning for å korte ned ventetiden, og lette radiologens arbeidsmengde. I artikkelen skrevet av Hager *et al.* (2016) mener Norsk Radiologisk Forening at det ikke er høyt nok kompetansenivå på videreutdanningen for beskrivende radiografer, og løsningen er lite fleksibel. I artikkelen skrevet av Nilsen (2017a) sier tidligere leder av Norsk Radiologisk Forening, Raymond Brønn, at beskrivende radiografer ikke oppnår et tilstrekkelig kompetansenivå sammenlignet med radiologer, og at det er mer naturlig for radiografer å videreutvikle kompetansen de innehar. I en annen artikkel skrevet av Nilsen (2017b) kommer det frem at mangel på radiologer fører til uønskede hendelser. Dette fordi det har en negativ innvirkning på kvaliteten på diagnostikken, og dermed behandlingen pasienten får.

### 2.2 Utdanningen for beskrivende radiograf

I flere tiår har Storbritannia hatt et utdanningstilbud for beskrivende radiografer. Vi har derfor valgt å se på utdanningsforløpene ved to av universitetene som tilbyr utdanningen i Storbritannia. Blant utdanningene i Storbritannia har vi valgt Robert Gordon University i

Aberdeen (Robert Gordon University, U. Å.-a) og University of Salford i Manchester (University of Salford, 2019). Vi valgte også å trekke inn videreutdanningen på OsloMet, ettersom den omstridte debatten finner sted i Norge (Nilsen, 2017a).

### 2.2.1 Pilotprosjektet i Norge

I samarbeid med Norges tekniske-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og Høgskolen i Sør-Øst Norge (HSN) hadde OsloMet et tilbud om videreutdanning for radiografer innen tolkning og beskrivelse av skjelettrøntgen-undersøkelser. Videreutdanningen var et deltidsstudium som gikk over ett og et halvt år, og bestod av tre emner som bygger på hverandre. Utdanningsinstitusjonene samarbeidet om fordeling av det praktiske undervisningsansvaret, og hadde ansvar for hvert sitt emne. OsloMet hadde ansvaret for emnet Bildetolkning i skjelett og traumer. NTNU hadde ansvaret for Bildetolkning i skjelettrøntgen ved artritt, infeksjoner og anomalier. HSN hadde ansvaret for Bildetolkning i skjelettrøntgen ved lesjoner, metabolske og endokrine sykdommer (OsloMet, 2018).

### 2.2.2 Utdanningen ved Robert Gordon University

Robert Gordon University, School of Health Science i Aberdeen, tilbyr utdanningen Diagnostic Image Reporting. Nettsiden skriver at utdanningen gir kunnskap og evnen til å beskrive radiologiske undersøkelser (Robert Gordon University, U. Å.-b). Studiet er delt opp i fire emner fordelt på tre semestre. Emnene er Principles of Diagnostic Image Reporting, Radiographic Appearances of Musculo-skeletal Patho-physiology And Trauma, Diagnostic Image Reporting of The Appendicular Musculo-skeletal System og Diagnostic Image Reporting of The Axial Musculo-skeletal System. Emnene omhandler basiskunnskaper innen bildediagnostikk og gjenkjenning av patologi (Robert Gordon University, U. Å.-a, U. Å.-b).

Emner	Informasjon om emnet
Principles Of Diagnostic Image Reporting:	Målet med dette emne er å tilegne studenten grunnkunnskap, analytiske-, tolkende- og evaluerende ferdigheter som underbygger bildebeskrivelse og kompetansemåling.
Radiographic Appearances Of Musculo-skeletal Pathophysiology And Trauma:	Studenten skal tilegne seg kunnskapen til å tolke og evaluere patofysiologiske tilstander.
Diagnostic Image Reporting Of The Appendicular Musculo-skeletal System:	Studenten skal tilegne seg ønsket standard, kliniske ferdigheter til analyse og fortolking, evaluering av appendikulære røntgenundersøkelser for diagnostikk av skjelettrøntgen-undersøkelser.
Diagnostic Image Reporting Of The Axial Musculo-skeletal System:	Studenten skal tilegne seg ønsket standard, kliniske ferdigheter til analyse og fortolkning og evaluering av aksiale skjelettrøntgen-undersøkelser.

*Tabell 1: Tabellen viser oversikt over de forskjellige emnene som blir gjennomført ved Robert Gordon University.*

### 2.2.3 Utdanning ved University of Salford

University of Salford, School of Health and Society i Manchester tilbyr utdanningen Advanced Medical Imaging. Videreutdanningen vil gi studenten mulighet for et skreddersydd forløp der studenten kan velge emner innen bildebeskrivning av konvensjonell røntgen. Et av emnene innenfor bildebeskrivning er Advanced Procedure Reporting APR. Emnet gir mulighet for å utvikle ferdigheter innen mønstergjenkjenning og bildebeskrivning innenfor ønsket modalitet. Ved denne utdanningen velger studenten de emnene som er relevant for deres videreutdanning. Emnene som ble oppfattet som mest relevante når det gjelder beskrivelse av skjelettrøntgen-undersøkelser er Core skills for Radiological Reporting, Radiology Image Interpretation og Preliminary Image Evaluation (University of Salford, 2019).

Emner	Informasjon om emnet
Core Skills for Radiological Reporting, CSRR:	Modulen introduserer konseptene som påvirker evaluering av bilder, beslutningstaking og kommunikasjon, samt vil denne modulen hjelpe studentene å utvikle praktiske kunnskaper ved hjelp av disse konseptene. Denne modulen gjennomføres i kombinasjon med modulen Radiology Image Interpretation, RII.
Radiology Image Interpretation, RII:	Etter gjennomføring av denne modulen kombinert med CSRR vil studenten utvikle sine ferdigheter i gjenkjenning av anatomi og patologi, og bildebeskrivning av selvvalgt spesialisert område.
Preliminary Image Evaluation:	Denne modulen introduserer konsepter som vil påvirke studentens beslutning av bilder og potensielle avvik i evalueringen. Studenten vil lære en systematisk tilnærming i gjenkjenning av normal anatomi, traumer og relevant patologi.

Tabell 2: Tabellen viser oversikt over de forskjellige emnene som blir gjennomført ved University of Salford, som er relevante å dra inn i oppgaven.

Kravene for å bli akseptert ved disse utdanningene er at søkeren har tilgang til en relevant klinisk modalitet eller tjeneste, og en kvalifisert mentor gjennom utdanningen. En kvalifisert mentor vil veilede studenten ved arbeidsplassen, og er enten radiolog eller beskrivende radiograf (University of Salford, 2019; Robert Gordon University, U. Å.-a; Myklebust, U. Å.).

## 2.3 Faktorer

Faktorene inkludert i oppgaven er gullstandard, sensitivitet og spesifisitet. Disse faktorene gir informasjon om kvaliteten på bildebeskrivelsene og sier noe om hvordan studiene er gjennomført.

### 2.3.1 Gullstandard

Gullstandard er et uttrykk som i medisinsk sammenheng betyr en optimal undersøkelse ved en gitt tilstand. Versi (1992) tolker at gullstandard ikke nødvendigvis er den beste undersøkelsen, men er den beste tilgjengelige undersøkelsen. Ifølge The Oxford English Dictionary defineres gullstandard som et mål på om andre aktører gjennomfører undersøkelser i henhold til gjeldende gullstandard, lover og reguleringer (Versi, 1992). Oppgaven benytter uttrykket “gullstandard” når det gjelder hvordan de ulike studiene kontrollerer om gitt beskrivelse er sann eller usann.

### 2.3.2 Sann positiv, sann negativ, falsk positiv, og falsk negativ

Sanne og falske positive og negative diagnoser er begreper som omhandler hvorvidt en gitt beskrivelse er sann eller usann. Disse faktorene benyttes også for å regne ut sensitivitet og spesifisitet.

En sann positiv diagnose (SP) oppdager tilstanden, når tilstanden er til stede. En sann negativ (SN) diagnose oppdager ikke tilstanden, når tilstanden ikke er til stede. En falsk positiv (FP) diagnose oppdager tilstanden når tilstanden ikke er til stede. En falsk negativ (FN) diagnose oppdager ikke tilstanden når den er til stede. Den innsamlede dataen baserer seg på antall sanne og falske positive og negative diagnoser. For eksempel beskriver en beskrivende radiograf ett røntgen håndledd med mistanke om fraktur. Den beskrivende radiografen diagnostiserer undersøkelsen som positiv for fraktur. Om dette stemmer er det en sann positiv diagnose, hvis det viser seg å ikke være en fraktur vil diagnosen være en falsk positiv. Om en bildebeskriver har et høyt antall falske positive og falske negative, resulterer det i lav sensitivitet og spesifisitet (Stephanie, 2015; Malt, 2017; Braut, 2017).

### 2.3.3 Sensitivitet og spesifisitet

Sensitivitet og spesifisitet er parametere som avgjør hvor nøyaktig en diagnose er. Sensitivitet er sannsynligheten for at en positiv diagnose er korrekt, og spesifisitet er sannsynligheten for at en negativ diagnose er korrekt. Sensitivitet beregnes ved å dividere antall sanne positive diagnoser på antall sanne positive diagnoser addert med antall falske negative diagnoser, som vist i Figur 1.

For eksempel diagnostiserer en radiolog 20 positive og 80 negative undersøkelser. I ettertid viser det seg at 18 av de 20 positive var sanne positive og tre av de 80 negative var falske negative. For å beregne sensitiviteten divideres 18 sanne positive på 18 sanne positive pluss tre falske negative, det vil si 18 dividert på 21 ( $18 / 18+3 = 0,86 = 86\%$ ). Dette resulterer i 86% sannsynlighet for at positiv diagnose er sann. Spesifisitet beregnes med lik metode, men med sanne negative og falske positive (Wikipedia, 2019c; Stephanie, 2015).

I oppgaven benyttes sensitivitet og spesifisitet som parametere for å måle diagnostisk nøyaktighet.

$$\text{Sensitivitet} = \frac{\text{antall sanne positive diagnoser}}{\text{antall sanne positive diagnoser} + \text{antall falske negative diagnoser}}$$

*Figur 1: Figuren inspirert av: Wikipedia (2019c)*

## 3. Metode/Analyse

Denne oppgaven er et litteraturstudie, som går ut på å analysere litteratur som allerede er skrevet og publisert (Aveyard, 2014b). Denne metoden gir oss mulighet til å finne informasjon og samle inn data fra forskjellige studier, gjennomført i forskjellige land. Vi mener derfor at denne metoden egner seg godt til vår oppgave, ettersom det ikke var ønsket data fra et spesifikt geografisk område. Vår litteraturstudie baserer seg på en generell litteraturstudie, men har også kvaliteter fra en systematisk litteraturstudie. Kvalitetene inkludert fra en systematisk litteraturstudie er; en dokumentert fremgangsmåte, forhåndsdefinerte søkekriterier og en nøyaktig forklaring av vår metode. Sett bort ifra disse kvalitetene baserer oppgaven seg på en generell litteraturstudie (NTNU undervisning, 2018).

Før de strukturerte søkene i databasene ble det gjennomført eksplorative søk i Google og Google Scholar. Dette for å få et overblikk over mengden med tilgjengelig informasjon vedrørende kvalitet og beskrivende radiografer. Deretter gjennomførte vi med de strukturerte søk. Databasene som ble benyttet var PubMed, ProQuest Health and Medicine og Science Direct. For full oversikt over databasesøkene, se Vedlegg 2.

### 3.1 Søkord

Søkord som ble benyttet var: “reporting radiographer”, “clinical competence”, “radiographer”, “emergency”, “accident”, “sensitivity”, “specificity”, “radiologist”, “reject analysis” og “image quality”. Disse ble brukt i forskjellige kombinasjoner som ga oss ulike resultater.

### 3.2 Søkekriterier

I søkekriteriene har vi valgt å inkludere studier hvis de omhandlet beskrivende radiografer med en rolle ved konvensjonelle røntgenundersøkelse, og kun studier publisert på skandinavisk og engelsk språk. Videre var det ett kriterium at studiene var fagfellevurderte og publisert de siste ti årene. Etter søk i databasene ble publikasjonsår endret til siste 15 år, dette med tanke på innhenting av tilstrekkelig informasjon.



Alle studier som var irrelevante for vår problemstilling ble ekskludert. Det vil si artikler som er eldre enn 10 år, som omhandler dyr, som omhandler andre bildediagnostiske modaliteter (MR, CT osv.). Studier som ikke var fagfellevurdert, og som ikke går under temaet “kvalitet” ble ekskludert.

Studiene inkludert i oppgaven står innført i tabellen under (Tabell 3). Tre av studiene ble gjennomført i Storbritannia, én i Danmark og én i Sør-Afrika. Studienes innhold, deltakere og gjennomføringsperiode står også ført inn i Tabell 3.

Databasesøkene ble gjennomført etter valgte søkeord og søkekriterier. Vi leste gjennom titlene på alle treff som ble innhentet i søkeprosessen. Se Vedlegg 1 for full oversikt over databasesøkene. Der studiene hadde relevante titler opp mot oppgavens problemstilling ble også abstraktene lest. Etter å ha lest abstraktene leste vi studiene som fremdeles virket relevante i sin helhet. Det ble inkludert fem studier, som samsvarte med problemstillingen vår i større eller mindre grad. Fire studier er enkeltstudier, mens den siste er en metaanalyse som inkluderer tolv studier. Metaanalysen og enkeltstudiene overlapper ikke hverandre. Denne tilnærmingen er en deduktiv metode. Vi valgte å benytte denne metoden for å få svar på om kvaliteten på beskrivelsene gitt av beskrivende radiograf oppnår samme standard som radiologer. Ved å benytte deduktiv metode for å analysere potensielle kilder, leter en etter ønsket innhold i en tekst (Alnes, 2015). Det vil si at kilder som ikke inkluderer ønsket emne blir ekskludert.

### 3.3 Analyse

Analysen vi benyttet er inspirert av den tematiske analysen presentert av Aveyard (2014a). Tematisk analyse benyttes for å få oversikt og for å kategorisere innhentet informasjon. For å få oversikt over hva studiene omhandlet og hvilken informasjon de ga oss ble studiene ført i en tabell (Tabell 3). Deretter ble studiene kodet etter kategoriene; sensitivitet, spesifisitet, sann positiv, sann negativ, falsk positiv, falsk negativ, “hot report” og “cold report”. Etter å ha fått oversikt over hvor mye informasjon hver kategori inneholdt, valgte vi å fokusere på sensitivitet og spesifisitet. Vi bestemte oss for å ikke gå nærmere inn på sann positiv/negativ og falsk positiv/negativ ettersom sensitivitet og spesifisitet gir et bedre helhetlig bilde. Vi valgte å ikke se nærmere på “hot report” og “cold report”, ettersom disse kategoriene kun ble

nevnt i et fåtall av studiene. Vi skal ikke se nærmere på utregning av selve konfidensintervallet. Med tanke på at de innhentede studiene er fagfellevurdert velger vi å stole på at studienes konfidensintervall er korrekt. Konfidensintervall er et mål for å estimere en spesifikk verdi. Et smalere konfidensintervall utgjør et sikrere resultat, mens en større konfidensintervall gir et mer usikkert resultat (Store norske leksikon, 2018; Lysne og Olsen, 2017).

### 3.4 Oversikt over studiene

I dette underkapittelet presenteres de ulike studiene, og målet med studiene legges frem. Studienes deltakere, antall beskrivelser, gjennomføringsland og -periode legges frem nedenfor, i Tabell 3.

Målet til studien skrevet av Brealey *et al.* (2005b) var å vurdere utførelsen av radiografer og konsulterende radiologer ved rapportering av akutte- og generelle røntgenundersøkelser. De vurderte også påfølgende utfall av feilmeldinger om klinikernes vurdering av diagnosen og styringsplaner, samt pasientens helse. Studien fokuserer på nøyaktighet, spesifisitet og sensitivitet.

Studien skrevet av Hardy, Spencer og Snaith (2008) gir oss informasjon om det er forskjell i spesifisitet og sensitivitet ved beskrivelser av “hot report” og “cold report”. Denne studien ser ikke på forskjeller mellom beskrivende radiografer og radiologer, kun beskrivende radiografer. Denne studien er ikke nødvendigvis i tråd med problemstillingen vår, men vi valgte likevel å inkludere den. Dette på grunn av relevant informasjon om kvalitet og kompetansenivå vedrørende beskrivende radiografer.

I studien av du Plessis og Pitcher (2015) sammenligner de “medical officers” og “senior radiographers”. Studien fokuserer på nøyaktigheten på beskrivelser av traume- og akuttundersøkelser. Studien inkluderer sensitivitet og spesifisitet både for leger og radiografer. Denne studien er ikke optimal med tanke på oppgavens problemstilling, men vi valgte å inkludere den på grunn av relevant informasjon og en opplysende diskusjonsdel.

I studien skrevet av Buskov *et al.* (2013) sammenlignes sensitivitet og spesifisitet mellom beskrivende radiografer og LIS-leger. Studien inkluderer akuttradiologiske beskrivelser.

Brealey *et al.* (2005a) sin studie er en metaanalyse som inkluderer tolv studier. Målet med studien var å avgjøre nøyaktigheten ved konvensjonell røntgen beskrevet av beskrivende radiografer i klinisk praksis sammenlignet med radiologer.

For å lettere få en oversikt over innhentet data ble resultatene fra studiene ført inn i en tabell (Tabell 4), som ligger i resultatkapittelet i oppgaven. Tabellen benyttes for å analysere og sammenligne resultatene.

Artikkel	Land	Deltakere	Antall beskrivelser	Gjennomføringsperiode
<i>Radiographers and trainee radiologists reporting accident radiographs: A comparative plain film-reading performance study</i>  (Buskov <i>et al.</i> , 2013)	Danmark	To radiografer Fire LIS-leger innen radiologi	1 000 beskrivelser totalt	September 2010 - Januar 2011
<i>Accuracy of radiographer plain radiograph reporting in clinical practice: a meta-analysis</i>  (Brealey <i>et al.</i> , 2005a)	Storbritannia	Ukjent	31 217 beskrivelser totalt	1971 - 2002
<i>Radiographers and radiologists reporting plain radiograph requests from accident and emergency and general practice</i>  (Brealey <i>et al.</i> , 2005b)	Storbritannia	To radiografer Åtte radiologer	800 beskrivelser totalt	Februar 1993 - Januar 1997
<i>Towards task shifting? A comparison of the accuracy of acute trauma-radiograph reporting by medical officers and senior radiographers in an African hospital</i>  (du Plessis og Pitcher, 2015)	Sør-Afrika	Ni radiografer med mer enn ti-års erfaring Åtte “medical officers”	80 beskrivelser totalt	November 2013 - April 2014
<i>Radiographer emergency department hot reporting: An assessment of service quality and feasibility</i>  (Hardy, Spencer og Snaith, 2008)	Storbritannia	Tre erfarne radiografer	791 beskrivelser totalt	Mai 2003 - Juli 2003

Tabell 3: Tabellen viser relevant informasjon om studiene som brukes til litteratur sammenligning.

## 4. Resultat

For å få oversikt over resultatene de ulike studiene legger frem, føres statistikken i tabellen nedenfor (Tabell 4). Tabellen viser de faktorene som er inkludert i vår oppgave, og resultatene fra de ulike studiene.

Forfattere	Yrkesgruppe	Deltakere	Pasientgruppe/type undersøkelse	Antall beskrivelser	Sensitivitet i %, (intervall, 95% Ki)	Spesifisitet i %, (intervall, 95% Ki)
Buskov <i>et al.</i> (2013)	Beskrivende radiograf	2	Appendikulær skjelett	500	99 (U-Ki)	97 (U-Ki)
Buskov <i>et al.</i> (2013)	LIS-lege	4	Appendikulær skjelett	500	94 (U-Ki)	99 (U-Ki)
Brealey <i>et al.</i> (2005a)	Radiograf	Ukjent	Alt skjelett Traume, akutt, ortopedi og poliklinisk	29 871	92.3 gj. (88.5-94.9)	98.8 gj. (97.9-99.3)
Brealey <i>et al.</i> (2005a)	Radiolog	Ukjent	Alt skjelett Traume, akutt, ortopedi og poliklinisk	1 346	89 gj. (84.8-92.2)	98.1 gj. (97.1-98.8)
Brealey <i>et al.</i> (2005b)	Radiograf	2	Traume og akutt	400	56 (45-66)	93 (89-95)
Brealey <i>et al.</i> (2005b)	Radiolog	8	Traume og akutt	400	64 (53-74)	93 (89-95)
Brealey <i>et al.</i> (2005b)	Radiograf	2	Generell	400	63 (56-70)	84 (78-89)
Brealey <i>et al.</i> (2005b)	Radiolog	8	Generell	400	68 (62-75)	86 (80-91)
du Plessis og Pitcher (2015)	Radiograf	9	Traume Appendikulær skjelett	40	87.7 (U-Ki)	72.2 (U-Ki)
du Plessis og Pitcher (2015)	“Medical officer”	8	Traume Appendikulær skjelett	40	66.8 (U-Ki)	68.7 (U-Ki)
Hardy, Spencer og Snaith (2008)	Beskrivende radiografer (hot reporting)	3	Muskel og skjelett traume	400	95 (U-Ki)*	98 (U-Ki)*

Hardy, Spencer og Snaith (2008)	Beskrivende radiograf (cold reporting)	3	Muskel og skjelett traume	391	98 (U-Ki)*	97 (U-Ki)*
Totalt	Beskrivende radiograf og radiografer			32 002	84,4 Gj.***	91,4 Gj.***
	Radiolog, LIS-lege og "medical officer"			2 686	76,4 Gj.***	89 Gj.***

Tabell 4: Gj. = gjennomsnitt. Ki=Konfidensintervall. U-Ki= Uten Konfidensintervall. \*Utregning gjort med tilgjengelig data. \*\*Meta analyse med 12 studier. \*\*\* Det totale gjennomsnittet på sensitivitet og spesifisitet, uavhengig av antall beskrivelser per studie.

## 4.1 Studienes fremgangsmåte

For å forstå studienes resultater legges det frem hvilken fremgangsmåte de forskjellige studiene benytter seg av. Avhengig av studienes størrelse, både når det gjelder antall beskrivelser inkludert i studien og antall deltakere, hvilke yrkesgrupper de inkluderer og hvilken type undersøkelser som har blitt beskrevet.

Likhetene ved studiene er at resultatene ble kontrollert etter beskrivelsene ble gitt, hvilken avdeling som henviste til undersøkelsen og kvalitetsparametere. I denne oppgaven defineres kvalitetsparametere som hvilke parametere som blir brukt til sammenligning, disse parametere er sensitivitet og spesifisitet. Kvalitetsparametere er noe ulike i de forskjellige studiene. Alle studiene inkluderer SP, SN, FP og FN, i tillegg inkluderer Brealey *et al.* (2005a), Brealey *et al.* (2005b), Buskov *et al.* (2013) og du Plessis og Pitcher (2015) sensitivitet og spesifisitet. Alle studiene inkluderer røntgenundersøkelser utført ved traume- og akutenheten, i tillegg inkluderer Brealey *et al.* (2005b) generelle røntgenundersøkelser (polikliniske/inneliggende).

Forskjellene i gjennomføringsmetode er antall deltakere, antall beskrevne undersøkelser og hvilken type undersøkelser som er beskrevet. du Plessis og Pitcher (2015) og Buskov *et al.* (2013) inkluderer kun appendikulære undersøkelser, Hardy, Spencer og Snaith (2008) inkluderer undersøkelser av muskel- og skjeletttraumer og Brealey *et al.* (2005b) inkluderer appendikulære og aksiale undersøkelser. Appendikulære undersøkelser er kroppsdeler fra og med skulder til og med fingre, og fra og med hofta til og med tær (Wikipedia, 2019a).

Aksiale undersøkelser inkluderer hode, nakke og torso (Wikipedia, 2019b). Antall beskrivelser som er inkludert i de forskjellige studiene varierer fra totalt 80 til 31 217. I hovedsak er beskrivende radiografer og radiologer deltakerne ved studiene, men det blir også benyttet LIS-leger, radiografer uten videreutdanning og i studien gjennomført av du Plessis og Pitcher (2015) er det ukjent om de inkluderte legene har spesialisering innen radiologi.

Det er ulikt antall deltakere i studiene. du Plessis og Pitcher (2015) inkluderer ni radiografer og åtte “medical officers” i offentlig sektor. Ifølge Collins English Dictionary (2019) er “medical officer” definert som leger med medisinsk ansvar for en gruppe mennesker. Oppgaven antar dermed at du Plessis og Pitcher (2015) henviser til LIS-leger når de nevner “medical officers”. Hardy, Spencer og Snaith (2008) inkluderer tre beskrivende radiografer. Brealey *et al.* (2005b) inkluderer to selektivt opplærte radiografer og åtte radiologer, og standardreferansen ble gitt av én erfaren radiolog. Buskov *et al.* (2013) inkluderer to beskrivende radiografer og fire LIS-leger innen radiologi. I studien gjennomført av Brealey *et al.* (2005a) er antall deltagere uspesifisert, kun resultatene fra de inkluderte studiene er kjent.

du Plessis og Pitcher (2015) inkluderer 40 undersøkelser hvorav 30 undersøkelser er av voksne og ti av barn. Hardy, Spencer og Snaith (2008) inkluderer 400 akutt radiologiske beskrivelser, hvor 391 av disse ble evaluert på nytt ved et senere tidspunkt under optimale omgivelser. Hardy, Spencer og Snaith (2008) delte inn pasientene etter aldersgrupper, hvor det var 100 personer mellom 0-17 år, 197 mellom 18-50 år og 94 som var 50 år eller eldre. Brealey *et al.* (2005b) inkluderer 800 undersøkelser totalt, hvor 400 av disse var akutt radiologiske undersøkelser og 400 var generelle undersøkelser. Pasient-/aldersgruppe var ikke spesifisert i denne studien. I Buskov *et al.* (2013) sin studie ble det gjennomført minimum 500 undersøkelser av både beskrivende radiografer og LIS-legene. Studien inkluderte 486 undersøkelser av menn, 514 av kvinner og 137 av barn. Brealey *et al.* (2005a) er bygget opp av tolv selvstendige studier. Sammenlagt inkluderer metaanalysen 31 217 beskrivelser, hvor 29 871 ble beskrevet av beskrivende radiografer og 1 346 av radiologer.

## 4.2 Sensitivitet og spesifisitet

Sensitivitet og spesifisitet gir oss oversikt over hvor sannsynlig det er at korrekt diagnose har blitt gitt. Ved høy prosent score på sensitivitet er det stor sannsynlighet for at en positiv diagnose er korrekt, mens ved en høy prosent score på spesifisitet er det stor sannsynlighet for at negativ diagnose er korrekt.

### 4.2.1 Sensitivitet

I Buskov *et al.* (2013) fant de en sensitivitet på 99% for beskrivende radiografer, og 94% for LIS-leger, studien inkluderte ikke konfidensintervall. I metaanalysen av Brealey *et al.* (2005a) ble det regnet ut gjennomsnitt. Radiografer fikk 92,3% sensitivitet (88,5-94,9 Ki) og radiologer 89% (84,8-92,2 Ki). I Brealey *et al.* (2005b) ble data gruppert i to undersøkelsestyper, traume- og akuttundersøkelser og generelle undersøkelser. Beskrivende radiografer hadde en sensitivitet på 56% (45-66 Ki) ved traume og akutt, og ved generelle undersøkelser fikk de 63% (56-70 Ki). Radiologer hadde en sensitivitet på 64% (53-74 Ki) ved traume og akutt, og 68% ved generelle undersøkelser (62-75 Ki). I du Plessis og Pitcher (2015) sin studie scoret radiografer 87,7% på sensitivitet og «medical officers» 68,8%, begge uten konfidensintervall. I studien gjennomført av Hardy, Spencer og Snaith (2008) deltok kun beskrivende radiografer. De scoret 95% sensitivitet på de akuttradiologiske undersøkelsene, og 98% på de revaluerte undersøkelsene. Sensitivitet i denne studien ble regnet ut av oss, uten konfidensintervall (Ki). I gjennomsnitt for samtlige studier scoret beskrivende radiografer 84,4% og radiologer 76,4% på sensitivitet.

### 4.2.2 Spesifisitet

I studien gjennomført av Buskov *et al.* (2013) scoret beskrivende radiografer 97% spesifisitet og LIS-leger 99%, uten Ki. I metaanalysen gjennomført av Brealey *et al.* (2005a) ble gjennomsnittet av spesifisiteten for radiografer 98,8% (97,9-99,3 Ki) og radiologer 98,1% (97,1-98,8 Ki). I Brealey *et al.* (2005b) scoret radiografer spesifisitet på 93% (89-95 Ki) ved traume- og akuttundersøkelser og 84% (78-89 Ki) ved generelle undersøkelser. Radiologer scoret 93% (89-95 Ki) ved traume- og akuttundersøkelser og 86% (80-91 Ki) ved generelle undersøkelser. I studien gjennomført av du Plessis og Pitcher (2015) scoret radiografer 72,2% på spesifisitet, mens «medical officers» scoret 68,7%, begge regnet uten Ki. I Hardy, Spencer



og Snaith (2008) var ved akutt radiologiske undersøkelser 98% spesifisitet og ved de beskrivelsene evaluert på nytt scoret de 97%, spesifisitet var regnet ut av oss uten Ki. I gjennomsnittet for samtlige studier scoret beskrivende radiografer 91,4%, mens radiologer, LIS-leger og “medical officers” scoret 89% på spesifisitet.

### 4.3 Diskusjon fra studiene

Hovedpoengene fra studienes diskusjonsdel vil bli presentert.

Buskov *et al.* (2013) diskuterer i sin studie både selve bruken av beskrivende radiografer og resultatene de har innhentet. På den ene siden mener de at gjennom å bruke beskrivende radiografer øker de tilgjengeligheten av bildebeskrivere, samt at det også tillater radiologene å fokusere på andre undersøkelser. De mener dette gir raskere undersøkelser og beskrivelser for alle pasienter, og dermed bedres ressursutnyttelsen. På den andre siden mener de at bruk av beskrivende radiografer gir LIS-leger i radiologi mindre erfaring ved beskrivelse av skjelettrøntgen-undersøkelser. Dette kan være negativt om denne kompetansen behøves ved et senere tidspunkt. Buskov (2013) mener grunnen til at beskrivende radiografer scorer høyere på sensitivitet enn radiologer kan være påvirket av flere faktorer. Buskov *et al.* (2013) mener disse faktorene er at radiografer har mer formell trening i traumeundersøkelser gjennom sin utdanning, mens LIS-legene er mer bestemte i sine beskrivelser. De mener også at LIS-legenes erfaring med beslutningstaking kan være en medvirkende faktor og at de mindre sannsynlig vil nevne funn som ansees som klinisk irrelevant. I tillegg nevner Buskov *et al.* (2013) at det er mindre skadelig for pasienten å bli behandlet for en fraktur som ikke er til stede, enn det er å ha en ubehandlet fraktur.

Brealey *et al.* (2005a) diskuterer rundt referansestandard benyttet i ulike studier. I noen av studiene var beskrivelsen kvalifisert som korrekt dersom radiografens beskrivelser var samstemmig med radiologens. Differensierte beskrivelsene, ble en sekundær radiolog kalt inn som konsulent. Beskrivelsene som var forenelig med sekundærradiologens vurdering, ble ansett som korrekt. Videre poengterer Brealey *et al.* (2005a) at deres resultater ikke viser forskjeller angående nøyaktigheten ved beskrivelsene gitt av opplærte radiografer og radiologer. Brealey *et al.* (2005a) mener dette stiller spørsmål ved det å ha radiologer som referansestandard i prosessen for bedømming av nøyaktighet av radiografer og radiologer. De legger frem at denne løsningen kan føre til partiskhet. De legger også frem at radiografer som

beskriver generelle røntgenundersøkelser, ikke har noen negativ innvirkning på pasienthåndtering eller utfallet, og forbedrer tilgjengeligheten av bildebeskrivere.

Brealey *et al.* (2005b) legger frem at en stor andel av enklere, generelle undersøkelser, kan jevne ut betydelige forskjeller i kompetansenivået. Dette kan bety at viktige abnormaliteter blir oversett. De legger deretter frem at videre forskning må til for å underbygge dette, og for å få frem forskjellene i kompetansenivået mellom beskrivende radiografer og radiologer.

du Plessis og Pitcher (2015) legger frem at for radiografer som oppnår en nøyaktighet på 95% eller mer, kan bruk av de beskrivende radiografer bli berettiget. De skriver at et fåtall av opplærte, erfarne radiografer har potensialet til å forbedre infrastrukturen for beskrivelser av traume- og akuttundersøkelser. Likevel skriver de at på bakgrunn av studiens resultater burde det legges frem forslag til et pilotprosjekt for å lære opp radiografer ifølge EU's retningslinjer. I tillegg foreslår de at LIS-legenes trening burde evalueres for å kunne bedre forberede de på det kliniske ansvaret ved traume- og akuttentheten.

Hardy, Spencer og Snaith (2008) legger frem i sin studie at det er mange positive faktorer vedrørende bruk av beskrivende radiografer. Disse faktorene er blant annet oppgaveglidning og tilgjengelig arbeidskraft. Likevel legges det frem at det er begrensede arbeidsmuligheter for beskrivende radiografer. Dette begrunnes med at de er begrenset til kun muskel- og skjelettundersøkelser.

Buskov *et al.* (2013) konkluderer i sin studie at opplærte radiografer i beskrivelse av traume- og akuttundersøkelser oppnådde høy nøyaktighet, men at radiografene har en tendens til å overdiagnostisere sammenlignet med erfarne radiologer. Fordelene med å benytte seg av beskrivende radiografer er at de kan minske radiologenes arbeidsbelastning og dermed øke kvalitetsstandarden. I tillegg kan beskrivende radiografer bidra til forbedring av pasienthåndtering. Brealey *et al.* (2005a) konkluderer i sin studie at beskrivende radiografer oppnår ønsket nøyaktighet, og dermed kan beskrive generelle røntgenundersøkelser i klinisk praksis. Brealey *et al.* (2005b) konkluderer i sin studie med at radiografer har potensial til å beskrive både traume- og akuttundersøkelser og generelle undersøkelser. Studien drar frem at det er kun små forskjeller i nøyaktighet for traume- og akuttundersøkelser og generelle undersøkelser for beskrivende radiografer og radiologer. du Plessis og Pitcher (2015) konkluderer i sin studie med at erfarne radiografer er en viktig resurs for traume- og

akuttundersøkelser for den offentlige helsesektoren i Afrika. Hardy, Spencer og Snaith (2008) konkluderer i sin studie med at beskrivende radiografer kan beskrive akuttundersøkelser. Dette fordi det er små forskjeller ved nøyaktigheten av beskrivelser ved traume- og akutteneheten, og undersøkelser gitt under optimale forhold. De mener beskrivelser av akuttundersøkelser gitt av kvalifiserte og erfarne beskrivende radiografer er et gjennomførbart alternativ til den tradisjonelle modellen. I tillegg tror de at et slikt alternativ kan forbedre dagens bildebehandlingstjeneste.

## 5. Diskusjon

Ettersom det har blitt større pågang ved bildediagnostiske avdelinger har flere land, som England, Danmark og Norge åpnet for at radiografer med videreutdanning i bildebeskrivning kan beskrive skjelettrøntgen-undersøkelser. Det en ønsker ved å utdanne radiografer til beskrivende radiografer er å lette arbeidsmengden for radiologene, samtidig som en gir radiologene bedre tid til de mer tid- og ressurskrevende undersøkelsene. Debatten rundt rollen som beskrivende radiografer er preget av sterke meninger for og mot, har diskusjon omhandlet kompetansenivå. Det som vil bli diskutert i denne delen av oppgaven er; kompetansenivå, variasjoner i resultatene og kvaliteten på beskrivelsene. Til slutt vil kritikk og diskusjon av egen metode bli presentert.

### 5.1 Bakgrunnskunnskap og kompetansenivå

For å si noe om kvaliteten på beskrivelsene gitt av beskrivende radiografer sammenlignet med radiologer, er både bakgrunnskunnskap og kompetansenivå essensielle faktorer. I Tidsskriftet har det kommet frem meninger både for og mot bruk av beskrivende radiografer som bildebeskrivere. Vigeland og Hager (2016) mener beskrivende radiografer bidrar til å øke kvaliteten ved bildediagnostiske avdelinger og at de kan være med på å bygge gode tverrfaglige samarbeid. Hager *et al.* (2016) og Norsk Radiologisk Forening mener imidlertid at radiologien burde være forbeholdt radiologer og at bruk av beskrivende radiografer vil senke kvaliteten ved bildediagnostiske avdelinger.

I studien til du Plessis og Pitcher (2015) benyttes radiografer og “medical officers” som bildebeskrivere ved traume- og akutteneheten. Radiografene som ble inkludert har ingen videreutdanning innen bildediagnostikk, og kan representere grunnkunnskapen yrkesgruppen innehar. Det blir ikke spesifisert at “medical officers” har et radiologisk spesialiseringsforløp. I denne studien scoret radiografene 81,5% på nøyaktighet, mens “medical officers” scoret 67,8%. Om en går ut ifra at “medical officers” ikke har radiologisk relevant spesialiseringsforløp, kan en tenke seg til at radiografer har en bedre grunnkunnskap innen radiologi og bildebeskrivelse enn leger. Dette gir et bedre utgangspunkt for å oppnå høy diagnostisk kvalitet. På den andre siden har leger mer kunnskap og erfaring, både når det

kommer til kliniske problemstillinger og patologiske forandringer. Dette er også kvaliteter som inkluderes for å oppnå en høy diagnostisk kvalitet.

Beskrivende radiografer har en videreutdanning som strekker seg over ett til to år på deltid. Radiologene har et spesialiseringsforløp som strekker seg over seks og ett halvt år mens de jobber som lege. Det kan tenkes at radiologene er bedre kvalifisert til å beskrive røntgenundersøkelser på grunn av studiets lengde. Studielengden kan ha en innvirkning på kompetansenivå og dermed kvaliteten på beskrivelser. Det kan også tenkes at forskjellen i studielengden er stor på grunn av at beskrivende radiografer kun tilegner seg kunnskap for å beskrive skjeletrøntgen-undersøkelser. Dette i motsetning til radiologer som tilegner seg kunnskap om CT, MR og andre mer kompliserte og tidkrevende modaliteter i tillegg til konvensjonell røntgen. Vi kan og tenke oss at beskrivende radiografer blir tryggere på å beskrive skjeletrøntgen-undersøkelser, når det kun er den type undersøkelse de beskriver. Dette med bakgrunn i at de er mer spesialisert på én modalitet.

I artikkelen skrevet av Nilsen (2017a) kommer det frem at tidligere leder i Norsk Radiologisk Forening, Raymond Brønn, mener beskrivende radiografer ikke har tilstrekkelig kompetanse. Brønn begrunner dette med at videreutdanningen i hovedsak er et nettbasert selvstudium med tre samlinger. Studieleder for Radiografi og tannteknikk ved Høgskolen i Oslo og Akershus, Trude Myhrer, presiserer i samme artikkel at videreutdanningen strekker seg over et og ett halvt år, og inkluderer fem samlinger og ferdighetstrening på egen avdeling under veiledning av en mentor. Hun kommenterer ikke videre på beskrivende radiografers kompetansenivå. Basert på dette kan en anta at beskrivende radiografers kompetanse kan inneholde mangler, med tanke på anatomi- og patologikunnskaper. Slike mangler kan resultere i feildiagnostisering etterfulgt av feilbehandling av pasienter. Dette kan medføre alvorlige konsekvenser. På en annen side skriver Nilsen (2017b) i Dagens Medisin at manglende radiologiske ressurser resulterer i uønskede hendelser. I artikkelen kommer det frem at stort arbeidspress bidrar til forsinket diagnostikk og behandling av eventuelle funn. Derfor kan en tenke seg at radiologmangel og stort arbeidspress senker kvaliteten og nøyaktigheten ved bildediagnostiske avdelinger. Dette tilsier at helsetjenesten er avhengig av flere bildebeskrivere, for å opprettholde den ønskede kvaliteten for pasientene.

Ved både videreutdanning for beskrivende radiograf og spesialiseringsforløpet for radiologene er en avhengig av en mentor. Ifølge artikkelen skrevet av Hager *et al.* (2016) fraråder den Norske Radiolog Forening radiologer å delta i opplæring knyttet til videreutdanningen for beskrivende radiografer. Det kommer også frem i denne artikkelen at LIS-leger over en lengre periode har opplevd det vanskelig å få tilstrekkelig tid til veiledning fra overlegene. Dette kan igjen gå utover kvalitet og kompetansenivå for fremtidige radiologer, spesielt ved sykehus og avdelinger med stor pågang når det gjelder beskrivelser og spesialiseringsforløp. Tilretteleggelse for at beskrivende radiografer skal kunne beskrive konvensjonell røntgen kan resultere i færre muligheter for LIS-leger til å beskrive konvensjonelle røntgenundersøkelser. Dette kan resultere i en vakthavende LIS-lege uten tilstrekkelig kompetanse for å beskrive konvensjonell røntgen. Buskov *et al.* (2013) legger frem en lignende påstand i sin studie. En mulighet kan være å legge videreutdanningen for beskrivende radiografer til sykehus og avdelinger som har kapasitet nok til veiledning og oppfølging, uten at det vil gå utover en annen yrkesgruppe.

Selv om det i flere tiår har vært utdanningstilbud for beskrivende radiografer i Storbritannia, har foreløpig ikke pilotprosjektet i Norge blitt gjenopptatt (Nilsen, 2017a). Vi kan tenke oss at grunnen for dette er motstand fra Norsk Radiologisk Forening. I artikkelen skrevet av Hager *et al.* (2016) kommer det frem at Norsk Radiologisk Forening bør være forbeholdt radiologer, og at beskrivende radiografer ikke oppnår et høyt nok kompetansenivå. Hardy, Spencer og Snaith (2008) skriver i sin studie at beskrivende radiografer vil oppleve begrensede arbeidsmuligheter, nettopp fordi de kun har kompetanse til å beskrive røntgenundersøkelser av muskel og skjelett. På tross av dette kommer det frem i en artikkel av Nilsen (2017b) at mangel på radiologer fører til uønskede hendelser. Nilsen (2017a) Det presiseres at grunnen til disse uønskede hendelsene er forsinkede beskrivelser, mangelfull informasjonsflyt ved endret bildebeskrivelse og et stort arbeidspress for radiologene. En kan tenke seg at ved å utdanne flere bildebeskrivere, både radiologer og beskrivende radiografer, kan en minske presset og uønskede hendelser vil oppstå med lavere frekvens. Om Norsk helsevesen velger å ikke benytte beskrivende radiografer, mener vi det vil senke kvaliteten på bildebeskrivelser. Det vil bli lagt et gradvis større press på radiologer, noe som igjen kan medføre at det oppstår flere uønskede hendelser.

## 5.2 Variasjoner i resultatene

I dette kapittelet ønsker vi å se nærmere på variasjoner i resultatene og hvilke faktorer som kan ha en innvirkning på dem. Faktorer som påvirker resultatene kan være studiens metode for avgjørelse av riktig beskrivelse og kvalitet på beskrivelser.

Ifølge resultatene innhentet fra de forskjellige studiene scorer beskrivende radiografer, og radiologer høyere på spesifisitet enn sensitivitet. Gjennomsnittet av resultatene tilsier at beskrivende radiografer og radiologer oftere gir en falsk positiv diagnose, enn en falsk negativ diagnose. Disse resultatene kan være påvirket av forskjellige faktorer som er inkludert i studiene. Faktorene som kan påvirke resultatene kan være antall deltakere, beskrivelser, og hvilken pasientgruppe som er blitt beskrevet.

Gjennomsnittet for de 16 studiene var 84,4% sensitivitet og 91,4% spesifisitet for radiografer. For LIS-leger og radiologer var det 76,4% sensitivitet og 89% spesifisitet. Det bør tas i betraktning at oppgaven inkluderer mer data om radiografer enn radiologer og LIS-leger. Dette kan resultere i en mer realistisk statistikk for radiografer.

Ifølge gjennomsnittet av samtlige studier scorer både radiografer, beskrivende radiografer, LIS-leger og radiologer lavere på sensitivitet enn på spesifisitet. Vi mener det er en fordel, sammenlignet med om det motsatte hadde vært reell. Spesifisitet forteller oss sannsynligheten for at en negativ diagnose er sann. Buskov *et al.* (2013) legger frem i sin studie at det gir færre konsekvenser å behandle friskt bein enn å overse en fraktur.

Buskov *et al.* (2013) skriver i deres studie at grunnen til at beskrivende radiografer scorer høyere på sensitivitet enn LIS-leger er på grunn av at beskrivende radiografer kan ha mer erfaring innen traume- og akuttundersøkelse. Det er naturlig å tro at en LIS-lege vil være i starten av sin karriere og kan ha mindre jobberfaring, for eksempel erfaringer fra traume- og akuttundersøkelser. I denne studien var det spesifisert at LIS-legene hadde mellom ett til to års erfaring innen radiologi, mens beskrivende radiografer hadde minimum tre års erfaring. Med tanke på at de beskrivende radiografene hadde ett til to år mer erfaring enn radiologene, kan en derfor tenke seg at mer erfaring er en faktor som påvirker resultatene. I studien til Buskov *et al.* (2013) scoret radiografene 99% i sensitivitet og LIS-legene 94%. På spesifisitet scoret derimot LIS-leger bedre enn beskrivende radiografer. LIS-leger fikk 99% på

spesifisitet og radiografer 97%. Argumentet for at det er viktigere med høyere spesifisitet enn sensitivitet kommer igjen her.

I Brealey *et al.* (2005b) konkluderer de med at det er kun små forskjeller i både akutte og generelle undersøkelser mellom beskrivende radiografer og radiologer. De skriver videre at beskrivende radiografer har potensialet for å beskrive akutte og generelle undersøkelser. Beskrivende radiografer fokuserer kun på konvensjonell røntgen, mens radiologer trolig har bedre kunnskap jevnt over flere modaliteter etter endt spesialiseringsforløp. Dette kan være grunnen til at forskjellene mellom radiologer og beskrivende radiografer er små. Dette til tross for at medisinstudiet og radiologenes spesialiseringsforløp er lengre, og mer omfattende enn radiografutdanningen og videreutdanningen for beskrivende radiografer (Utdanning.no, 2019a, 2019b; Nilsen, 2017a).

Studiens resultater tilsier at det er små forskjeller mellom beskrivende radiografer og radiologer når det gjelder nøyaktighet. Likevel er hovedargumentet mot bruk av beskrivende radiografer kompetansenivå. Om kompetansenivået ikke er høyt nok, mener vi radiologene burde scoret høyere på sensitivitet og spesifisitet, enn beskrivende radiografer.

### 5.3. Bruk av referansestandard

For å si noe om kvaliteten på beskrivelsene gitt av beskrivende radiografer sammenlignet med radiologer, ønsker vi å drøfte hvilke faktorer som kan påvirke kvaliteten. I tillegg legges det frem hvorfor det er forskjeller i gjennomsnittet på sensitivitet og spesifisitet.

Studiene har benyttet ulike metoder for å oppnå en optimal standard på sine undersøkelser. Disse standardene kan variere ut ifra hvilket land og sykehus studien er gjennomført ved. I vår oppgave omtaler vi disse standardene som “gullstandard”. “Gullstandard” benyttes i denne oppgaven når det kommer til hvordan de ulike studiene kontrollerer nøyaktigheten på bildebeskrivelsene. En faktor som kan påvirke kvaliteten på beskrivelsene er metoden studiene har benyttet, for å avgjøre hvilke beskrivelser som er riktig. Vi ønsker å sammenligne fordeler og ulemper ved to forskjellige metoder benyttet av Brealey *et al.* (2005b) og Brealey *et al.* (2005a).



I Brealey *et al.* (2005b) sin studie benyttes én erfaren radiolog som standard referanse, dette mener vi er en åpenbar svakhet. Dette på grunn av at det kun er én person ser på bildene. Vi mener at “flere øyne ser bedre enn to”, og at flere bildebeskrivere vil gi mulighet for å analysere undersøkelsene fra flere vinkler. Om kun én person vurderer undersøkelsen vil det ikke være mulighet for diskusjon og refleksjon rundt beskrivelsen. Derimot kan det være en styrke å benytte kun én bildebeskriver, med tanke på at det gir lite rom for usikkerhet. Det kan da være lettere og mer effektivt å vurdere om beskrivelsene er sanne eller usanne. Vi mener det er tydelig at Brealey *et al.* (2005b) har hatt stor tillit til radiologen som har skrevet standardreferansen. Dette kan gi rom for feilmarginer i resultatene, ved å stole blindt på én beskrivelse. Vi mener prinsippet “to hoder tenker bedre enn ett” står sterkt.

I Brealey *et al.* (2005a) sin metaanalyse skriver de at noen av studiene de sammenligner benytter seg av sekundærradiolog. De benyttet en sekundærradiolog i tilfeller der radiografens og radiologens beskrivelse var uenige. Den beskrivelsen som samsvarte med sekundærradiologens beskrivelse ble ansett som korrekt. Brealey *et al.* (2005a) mener metoden kan føre til partiskhet. En partiskhet kan oppstå om sekundærradiologen oppnår en fordel til sin yrkesgruppe, eller seg selv ved et valg. Vi mener likevel denne metoden virker mer pålitelig enn referansestandard benyttet i studien av Brealey *et al.* (2005b). Dette vil gi rom for å rette eventuelle feil ved standardreferansen.

I grove trekk kan vi si at Buskov *et al.* (2013), Hardy, Spencer og Snaith (2008) og du Plessis og Pitcher (2015) benytter seg av en tilnærmet lik gullstandard for beskrivelser som Brealey *et al.* (2005a). Det er derfor nærliggende å tro at denne gullstandard er mer pålitelig enn gullstandard benyttet av Brealey *et al.* (2005b).

## 5.4 Metodekritikk

I dette kapittelet legger vi frem svakheter og mangler for vår oppgave. Vi legger frem svakhet ved metode og ved valg av kilder, hva vi kan ha oversett, og valg vi har tatt som vi ville omgjort om oppgaven skulle blitt gjennomført på ny.

### 5.4.1 Svakhet ved metode

For å finne studier med mer variasjon, kunne vi ha benyttet flere eller andre søkeord. Dette kan ha hatt en innvirkning på hvilke studier vi har inkludert i oppgaven, på grunn av at forskjellige søkeord og kombinasjoner av disse gir forskjellige resultater. Disse søkeordene kunne utvidet søkene våre, og innhentet flere relevante studier. Søkeordene vi fant i ettertid var “skillmix”, “interpretation”, “task shifting” og “role-extension”. I tillegg kan valg av databaser ha påvirket hvilke studier som ble innhentet.

Bruk av flere søkekriterier kunne resultert i et mer spesifisert søk, mens færre søkekriterier kunne gitt oss flere funn på hvert søk. Ett av kriteriene vi hadde for søkene var at de skulle omhandle beskrivende radiografer som beskriver konvensjonelle røntgenundersøkelser.

Vi valgte å sette grensen for publikasjonsår på de siste ti år. Etterhvert som vi gjennomførte strukturerte søk i databasene innså vi at grensen måtte utvides til de siste 15 år. Ettersom vi fant ut av dette underveis kan vi ha oversett relevante studier ved søkene hvor vi hadde ti år som grense. I ettertid oppdaget vi at det ville vært en fordel å ha gjennomført samtlige søk med de siste 15 år som publikasjonsår. Dette kunne gitt oss flere funn. Vi ser også at noen studier publisert innen valgt publikasjonsår inneholdt eldre data, dette kan føre til utdatert data. For eksempel inneholder metaanalysen av Brealey *et al.* (2005a) studier gjennomført mellom 1971 og 2002.

I vår oppgave valgte vi å benytte deduktiv metode. Ved å velge denne fremgangsmåten for innhenting av tidligere forskning kan vi ha ekskludert studier fra vår oppgave. Denne fremgangsmåten kan føre til eksklusjon av relevante studier, på grunn av at titlene eller abstraktene på disse studiene ikke virket relevante for vår problemstilling. I tillegg kan valg av analyse ha påvirket hvordan vi innhentet data fra studiene, og hvilke informasjon vi valgte å inkludere i oppgaven.

### 5.4.2 Svakhhet ved valg av kilder

Studiene vi har valgt å inkludere i oppgaven er ikke nødvendigvis optimale for sammenligning. Dette grunnet studienes størrelse, deltakere, pasientgruppe og informasjon. Ikke alle studier ga oss informasjon på alle felt vi ønsket å inkludere i oppgaven, men vi har valgt å inkludere de og sammenligne de data vi har innhentet.

De studiene som inneholder flere beskrevne undersøkelser, har en høyere pålitelighet enn de med færre beskrevne undersøkelser. Hardy, Spencer og Snaith (2008), Buskov *et al.* (2013) og du Plessis og Pitcher (2015) legger frem at de har begrensninger i sine studier som kan påvirke resultatenes validitet. Derfor mener vi noen av studiene våre er mindre pålitelige enn andre, og at de derfor ikke er optimale for sammenligning. En annen faktor som påvirker om studiene er sammenlignbare kan være hvilke deltakere som inkluderes. I noen studier benyttes beskrivende radiografer og radiologer, i andre benyttes radiografer uten videreutdanning og LIS-leger eller "medical officers". Vi mener dette kan gi feil inntrykk av det faktiske kompetansenivået for begge yrkesgrupper. Ulike beskrevne undersøkelsestyper og pasientgrupper kan også være faktorer som gjør studiene mindre kompatible for sammenligning.

En svakhhet med resultatet er potensielle misforståelser av statistikk, i tillegg kan misforståelser av studiene ha forekommet grunnet språklige utfordringer. Feilkalkuleringer kan ha oppstått ved noen av verdiene utregnet av oss. Arbeidsroller fra studiene vi har benyttet kan ha ulik betydning. Et eksempel på en arbeidsrolle vi er usikre på når det gjelder definisjon er "medical officers" i du Plessis og Pitcher (2015) sin studie.

### 5.4.3 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabiliteten sier noe om oppgavens gyldighet og pålitelighet. I kapittelet Er målingene til å stole på? skrevet av Friis og Vaglum (1999) er reliabilitet nøyaktigheten ved resultatet, og validitet er i hvilken grad oppgavens problemstilling blir besvart. I tillegg er validitet delt inn i indre og ytre validitet. Indre validitet er muligheten for at oppgaven forklares gjennom satt problemstilling, mens ytre validitet er muligheten for at oppgaven kan

representere et større utvalg beskrivende radiografer og radiologer (Dahlum, 2018; Svartdal, 2018).

Den indre validiteten i vår oppgave svekkes på grunn av at vi har innhentet mer data fra beskrivelser gitt av beskrivende radiografer enn radiologer. I tillegg er det ingen garanti for at partiskheter ikke har oppstått i de inkluderte studiene. Den ytre validiteten i oppgaven svekkes på grunn av studiens omfang. Vi mener derfor at vår oppgave ikke kan representere nøyaktigheten av beskrivelser gitt av beskrivende radiografer og radiologer på generell basis. En faktor som styrker validiteten i vår oppgave er inkludering av flere studier. Likevel mener vi at validiteten generelt i vår oppgave kunne vært sterkere.

Vi antar at om oppgaven ble gjennomført på nytt og med samme metode vil en oppnå et tilnærmet likt resultat. Ettersom vi ikke har gjennomført oppgaven vår på nytt kan vi ikke med sikkerhet forutse dette. I tillegg kan det oppstå forskjeller ved utregninger gjennomført av oss. Til tross for dette mener vi reliabiliteten i vår oppgave er god.

## 6. Konklusjon

Problemstillingen for oppgaven er “I hvilken grad kan beskrivende radiografer oppnå samme diagnostisk nøyaktighet som radiologer?”. Formålet var derfor å se på hvor store forskjellene i nøyaktighet var mellom beskrivende radiografer og radiologer. Det ble valgt å måle diagnostisk nøyaktighet med parameterne; sensitivitet og spesifisitet.

Den pågående debatten om bruk av beskrivende radiografer i Norge tar opp både kompetansenivå, kapasitet og kvalitet. Hovedargumentet mot innføring av beskrivende radiografer er manglende kompetansenivå. De innhentede resultatene viser at beskrivende radiografer i gjennomsnitt scorer høyere i både sensitivitet og spesifisitet sammenlignet med radiologer. Resultatene tilsier at både beskrivende radiografer og radiologer har en høyere tendens til å gi en falsk positiv diagnose, enn falsk negativ. I korte trekk viser resultatene våre at det er kun små forskjeller mellom beskrivende radiografer og radiologer når det kommer til nøyaktighet. Dette kan derfor tyde på at beskrivende radiografer oppnår et høyt nok kompetansenivå. Det bør likevel tas forbehold om at resultatene ikke er representative på generell basis. Grunnen til at beskrivende radiografer scorer høyere enn radiologer skyldes trolig at det ikke er gjennomført tilstrekkelig forskning på tema. Dette kan resultere i en usann fremstilling av statistikken og lite variasjon i forskningen som er gjennomført.

Ut ifra vårt resultat konkluderer vi med at beskrivende radiografer i stor grad kan oppnå samme diagnostiske nøyaktighet som radiologer. Ved å benytte beskrivende radiografer for beskrivelse av konvensjonell røntgen kan arbeidspresset rettet mot radiologer minske. Radiologers kompetansenivå ved andre modaliteter som for eksempel CT og MR kan øke. En ulempe kan derimot være at radiologers kompetansenivå ved konvensjonell røntgen vil synke. Dette mener vi på grunn av at beskrivende radiografer kan overta ansvaret for å beskrive konvensjonell røntgen.

For å få et mer representativt resultat oppfordrer vi til videre forskning på bruk av beskrivende radiografer, spesielt i Norge. Det vil bli spennende å se hvordan debatten utvikler seg i framtiden.

# Referanseliste

- Alnes, J. H. (2015) *deduktiv metode*. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/deduktiv\\_metode](https://snl.no/deduktiv_metode) (Hentet: 7. desember 2018).
- Aveyard, H. (2014a) How do I analyse my findings? *Doing a Literature Review in Health and Social Care. A Practical Guide*. London: Open University Press, s. 137-156.
- Aveyard, H. (2014b) *Doing a Literature Review in Health and Social Care: A Practical Guide*. London: Open University Press.
- Braut, G. S. (2017) *spesifisitet*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/spesifisitet> (Hentet: 6. mai 2019).
- Brealey, S. *et al.* (2005a) Accuracy of radiographer plain radiograph reporting in clinical practice, *Clinical Radiology*, 60(2). doi: 10.1016/j.crad.2004.07.012.
- Brealey, S. D. *et al.* (2005b) Radiographers and radiologists reporting plain radiograph requests from accident and emergency and general practice, *Clinical Radiology*, 60(6). doi: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2004.11.013>.
- Buskov, L. *et al.* (2013) Radiographers and trainee radiologists reporting accident radiographs: A comparative plain film-reading performance study, *Clinical Radiology*, 68(1). doi: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.06.104>.
- Collins English Dictionary (2019) *Definition of 'medical officer'*. Tilgjengelig fra: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/medical-officer> (Hentet: 9. april 2019).
- Dahlum, S. (2018) *validitet*. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/validitet?fbclid=IwAR08CFv\\_6AxVofp\\_IWQ8TI7eYLS4UQJPSIZ\\_3c0C9RsJcZ3wU-LqBZXU\\_WY](https://snl.no/validitet?fbclid=IwAR08CFv_6AxVofp_IWQ8TI7eYLS4UQJPSIZ_3c0C9RsJcZ3wU-LqBZXU_WY) (Hentet: 6. mai 2019).
- du Plessis, J. og Pitcher, R. (2015) Towards task shifting? A comparison of the accuracy of acute trauma-radiograph reporting by medical officers and senior radiographers in an African hospital, *The Pan African medical journal*, 21. doi: 10.11604/pamj.2015.21.308.6937.
- fakultet for helsefag ved Høgskolen i Oslo og Akershus (2016) *Å være beskrivende radiograf er en fantastisk utfordring*. Tilgjengelig fra: [https://www.radiograf.no/artikler/a-vaere-beskrivende-radiograf-er-en-fantastisk-utfordring/436991?fbclid=IwAR21bvNc6vhNu8BGcaiangLsQgwNzwiErlBhUz7F3svV1Oic\\_Xv7kEHEjvg](https://www.radiograf.no/artikler/a-vaere-beskrivende-radiograf-er-en-fantastisk-utfordring/436991?fbclid=IwAR21bvNc6vhNu8BGcaiangLsQgwNzwiErlBhUz7F3svV1Oic_Xv7kEHEjvg) (Hentet: 11. januar 2019).
- Friis, S. og Vaglum, P. (1999) Er målingene til å stole på? *Fra ide til prosjekt*. Norge: Tano Aschehoug, s. 119-129.
- Hager, G. *et al.* (2016) Beskrivende radiografer er ikke løsningen *Tidsskriftet Den Norske legeforening*, 2016(12-13). doi: 10.4045/tidsskr.16.0451.
- Hardy, M., Spencer, N. og Snaith, B. (2008) Radiographer emergency department hot reporting: An assessment of service quality and feasibility, *Radiography*, 14(4). doi: <https://doi.org/10.1016/j.radi.2007.10.003>.
- Helse Medisin Teknologi (2017) *De første beskrivende radiografer utdannet i Norge*. Tilgjengelig fra: <https://www.helsemedisinteknologi.no/de-forste-beskrivende-radiografer-utdannet-i-norge/> (Hentet: 11. januar 2019).
- Lysne, V. og Olsen, T. (2017) *Konfidensintervaller – hva kan de fortelle deg?* Tilgjengelig fra: <http://www.ntfe.no/i/2017/1/tfe-2017-01b-808> (Hentet: 7. februar 2019).
- Malt, U. (2017) *sensitivitet - test*. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/sensitivitet\\_-\\_test](https://snl.no/sensitivitet_-_test) (Hentet: 6. mai 2019).
- Myklebust, A. M. (U. Å.) *Videreutdanning i tolking og beskrivelse av skjelettrøntgenbilder*. Tilgjengelig fra: <https://www.usn.no/studier/finn-studier/helse-og-sosialfag/tolking-og-beskrivelse-av-skjelettrontgenbilder/> (Hentet: 11. januar 2019).
- Nilsen, L. (2017a) *Radiografene vil beskrive – får nei av radiologene*. Tilgjengelig fra: <https://www.dagensmedisin.no/artikler/2017/02/27/radiografene-vil-beskrive--far-nei-av-radiologene/> (Hentet: 14. januar 2019).

- Nilsen, L. (2017b) *Radiolog-mangel bidrar til uønskede hendelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.dagensmedisin.no/artikler/2017/02/16/radiolog-mangel-bidrar-til-uonskede-hendelser/> (Hentet: 14. januar 2019).
- NTNU undervisning (2018) *Litteraturstudie som metode*. Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=KF3PtpaDsm8&feature=youtu.be> (Hentet: 20. mars 2019).
- OsloMet (2018) *Videreutdanning for radiografer - tolking og beskrivelse av skjelettrøntgenbilder*. Tilgjengelig fra: <http://www.hioa.no/Om-OsloMet/Fakultet-for-helsevitenskap-HV/Programplaner-for-tidligere-kull-ved-Fakultet-for-helsevitenskap/Programplan-tidligere-kull-Videreutdanning-i-tolking-og-beskrivelse-av-skjelettroentgenbilder/Programplan-for-Videreutdanning-for-radiografer-tolking-og-beskrivelse-av-skjelettroentgenbilder-2016> (Hentet: 7. desember 2018).
- Robert Gordon University (U. Å.-a) *Diagnostic Image Reporting*. Tilgjengelig fra: <https://www.rgu.ac.uk/study/courses/956-pgcert-diagnostic-image-reporting> (Hentet: 22. januar 2019).
- Robert Gordon University (U. Å.-b) *Course Information Database*. Tilgjengelig fra: [http://www4.rgu.ac.uk/coursedb/disp\\_course\\_info.cfm?courserref=0513](http://www4.rgu.ac.uk/coursedb/disp_course_info.cfm?courserref=0513) (Hentet: 22. januar 2019).
- Rudd, P. D. (2003) The development of radiographer reporting 1965-1999, *Radiography*, 9(1). doi: 10.1016/S1078-8174(02)00073-1.
- Stephanie (2015) *False Positive and False Negative: Definition and Examples*. Tilgjengelig fra: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/false-positive-definition-and-examples/> (Hentet: 5. februar 2019).
- Store norske leksikon (2018) *konfidensintervall*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/konfidensintervall> (Hentet: 5. februar 2019).
- Svartdal, F. (2018) *reliabilitet*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/reliabilitet> (Hentet: 6. mai 2019).
- University of Salford (2019) *ADVANCED MEDICAL IMAGING*. Tilgjengelig fra: <https://beta.salford.ac.uk/courses/postgraduate/advanced-medical-imaging> (Hentet: 4. februar 2019).
- Utdanning.no (2019a) *Radiolog*. Tilgjengelig fra: <https://utdanning.no/yrker/beskrivelse/radiolog> (Hentet: 7. desember 2018).
- Utdanning.no (2019b) *Lege*. Tilgjengelig fra: <https://utdanning.no/yrker/beskrivelse/lege> (Hentet: 14. januar 2019).
- Versi, E. (1992) "Gold standard" is an appropriate term, *British Medical Journal*, 305(6846). doi: 10.1136/bmj.305.6846.187-b.
- Vigeland, E. og Hager, A. M. (2016) La radiografer beskrive røntgenbilder!, *Tidsskriftet Den Norske legeförening*, 2016(7). doi: 10.4045/tidsskr.16.0203.
- Wikipedia (2019a) *Appendicular skeleton*. Tilgjengelig fra: [https://en.wikipedia.org/wiki/Appendicular\\_skeleton](https://en.wikipedia.org/wiki/Appendicular_skeleton) (Hentet: 6. mai 2019).
- Wikipedia (2019b) *Axial skeleton*. Tilgjengelig fra: [https://en.wikipedia.org/wiki/Axial\\_skeleton](https://en.wikipedia.org/wiki/Axial_skeleton) (Hentet: 6. mai 2019).
- Wikipedia (2019c) *Sensitivity and specificity*. Tilgjengelig fra: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sensitivity\\_and\\_specificity](https://en.wikipedia.org/wiki/Sensitivity_and_specificity) (Hentet: 5. februar 2019).

# Vedlegg 1

## Begrepsavklaringer

Parameter	Definisjon
Gullstandard	Gullstandard er et uttrykk som i medisinsk sammenheng betyr en optimal undersøkelse ved en gitt tilstand. En gullstandard er ikke nødvendigvis den beste undersøkelsen, men er den beste tilgjengelige undersøkelsen.
Sann positiv	En sann positiv diagnose oppdager tilstanden, når tilstanden er til stede.
Sann negativ	En sann negativ diagnose oppdager ikke tilstanden, når tilstanden ikke er til stede.
Falskt positiv	En falsk positiv diagnose er en som oppdager tilstanden når tilstanden ikke er til stede.
Falskt negativ	En falsk negativ diagnose er en som ikke oppdager tilstanden når den er til stede.
Sensitivitet	Sensitivitet: måler evnen til å oppdage en tilstand når den er til stede
Spesifisitet	Spesifisitet: Måler evnen til å ekskludere tilstander når de ikke er til stede
Konfidensintervall	Konfidensintervall er et mål for å estimere en spesifikk verdi. Det vil si at vi estimerer et intervall hvor vi ut fra dataene anslår hvor populasjonsparameteren befinner seg. En smalere konfidensintervall utgjør et sikrere resultat, mens et større konfidensintervall gir et mer usikker resultat.



## Vedlegg 2

### Søkehistorikk

Database	Inklusjonskriterier	Søkeord	Tidspunkt for søk	Antall treff	Benyttede artikler	Tittel	Forfattere
Scince Direct	2008-2019	reject analysis AND image quality	11.01.19	23	0		
ProQuest Health and Medicine	2008-2018 Humans	“reporting radiographer”	11.01.19	5	0		
PubMed	siste 10 år Humans	“reporting radiographer” AND “clinical competence”	11.01.19	19	1	Towards task shifting? A comparison of the accuracy of acute trauma-radiograph reporting by medical officers and senior radiographers in an African hospital.	du Plessis og Pitcher (2015)
Scince Direct	2008-2019	“radiographer” AND “emergency”	29.01.19	29	1	Radiographer emergency department hot reporting: An assessment of service quality and feasibility.	Hardy, Spencer og Snaith (2008)
ScienceDirect	2008-2019 Humans	“Reporting radiographer” AND “accident” AND “emergency”	29.01.19	6	1	Radiographers and radiologists reporting plain radiograph requests from accident and emergency and general practice.	Brealey <i>et al.</i> (2005b)
PubMed	Publication dates: 10 år Humans	“reporting” AND “radiographers” AND “sensitivity” AND “specificity”	29.01.19	28	0		
PubMed	Siste 10 år Humans	“radiographers” AND “radiologist” AND “accident”	25.02.19	8	1	Radiographers and trainee radiologist reporting accident radiographers: a comparative plain film reading performance study	Buskov <i>et al.</i> (2013)
PubMed	2004/01/01-2019/01/01	“reporting radiograph” AND “sensitivity” AND “specificity”	05.04.19	11	1	Accuracy of radiographer plain radiograph reporting in clinical practice: a meta-analysis	Brealey <i>et al.</i> (2005a)

Vedlegg 2: Tabellen viser relevante søkehistorikk og database som er blitt benyttet.

