

BACHELOROPPGAVE I RADIOGRAFI

RAD 3911

Hvordan påvirker forhåndsinnstilte  
protokoller radiografers forhold til  
eksponeringsteknikk?

En kvalitativ studie med seks radiografer i et norsk  
helseforetak

How does preset protocols affect  
radiographers relationship to exposure  
technique?

A qualitative study with six radiographers in a  
Norwegian health trust

FORFATTERE: INGRID V. SKÅLA, MINA M. ELIASSEN  
OG SOFIE F. SELLEVOLD

Dato: 11.05.18

NTNU i Gjøvik

Institutt for helsevitenskap

Våren 2018

Antall ord: 9680

## SAMMENDRAG

Tittel:	Hvordan påvirker forhåndsinnstilte protokoller radiografers forhold til eksponeringsteknikk? En kvalitativ studie med seks radiografer i et norsk helseforetak	Dato: 11.05.18
Deltaker(e)/	Ingrid Vedaa Skåla Mina Molid Eliassen Sofie Fløgstad Sellevold	
Veileder(e):	Dag Waaler Randi Støkke	
Evt.	_____	
Stikkord/nøkkel (3-5 stk)	Forhåndsinnstilte protokoller, eksponeringsteknikk, bevissthet, konvensjonell røntgen	
Antall sider/ord: 46/9680	Antall vedlegg: 5	Publiseringsavtale inngått: ja
<p><b>Problemstilling:</b> Hvordan påvirker forhåndsinnstilte protokoller radiografers forhold til eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen?</p> <p><b>Hensikt:</b> Hensikten med oppgaven er å avdekke eventuelle fordeler og ulemper ved bruk av forhåndsinnstilte protokoller, og undersøke om det er behov for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen.</p> <p><b>Metode:</b> Metoden som er benyttet er kvalitativ forskningsmetode i form av individuelle intervju. Intervjuguiden ble lagt opp semistrukturert. Denne metoden ble valgt for å kunne gå i dybden av temaet. Utvalget bestod av seks radiografer fordelt på to sykehus i et norsk helseforetak.</p> <p><b>Resultat:</b> Resultatene viser at det finnes både fordeler og ulemper ved forhåndsinnstilte protokoller. Forhåndsinnstilte protokoller medfører større effektivitet i arbeidet på bekostning av at radiografene blir sløvere. Resultatet viser at informantene har tanker om i hvilke tilfeller en bør gå bort fra de forhåndsinnstilte protokollene, men er noe uenig i hvordan eksponeringsteknikken skal brukes. Det ser ut til at eksponeringsteknikk ikke er i fokus i opplæringen av radiografstudenter og nyansatte radiografer. Det finnes uenigheter blant informantene om tiltak for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk er nødvendig.</p> <p><b>Konklusjon:</b> Unødvendig høy dose til pasienten kan være en av følgene dersom man stoler blindt på forhåndsinnstilte protokoller, og ikke er bevisst på valg av eksponeringsparametre. Bevisstgjøring med tanke på eksponeringsteknikk er derfor noe som bør fokuseres mer på.</p>		

## ABSTRACT

Title:	How does preset protocols affect radiographers relationship to exposure technique? A qualitative study with six radiographers in a Norwegian health trust	Date: 11.05.18
Participants/	Ingrid Vedaa Skåla Mina Molid Eliassen Sofie Fløgstad Sellevold	
Supervisor(s)	Dag Waaler Randi Stokke	
Employer:	_____	
Keywords (3-5)	Preset protocols, exposure technique, awareness, plain radiography	
Number of pages/words: 46/9680	Number of appendix: 5	Availability: open
<p><b>Research question:</b> How does preset protocols affect radiographers relationship to exposure technique in plain radiography ?</p> <p><b>Purpose:</b> The purpose of this thesis' is to reveal any advantages or disadvantages of using preset protocols, and investigate if there is a need to raise awareness about exposure technique in plain radiography.</p> <p><b>Method:</b> The method applied in this thesis is qualitative research in the form of individual interviews. The interview guide was organized semi-structured. This method was chosen to be able to investigate the topic deeply and thoroughly. The participants taking part in this thesis are six radiographers from two different hospitals, but from the same Norwegian health trust.</p> <p><b>Results:</b> The result demonstrate that there are both advantages and disadvantages associated with the current preset protocols. Preset protocols causes greater efficiency in work at the expense of radiographers becoming blunt. The results shows that the radiographers have thoughts concerning which cases one should change the parameters, but are disagreeing on how the exposure technique should be used. It appears to be a lack of focus on the exposure technique in the education and training of new radiographers. There are disagreements among the radiographers concerning the need for increased awareness on exposure technique.</p> <p><b>Conclusion:</b> Unnecessarily high doses given to patient, may be one of the consequences if the preset protocols are trusted blindly. One should therefore be more aware of the exposure technique.</p>		

## Forord

Dette er vår avsluttende bacheloroppgave ved radiografiutdanningen ved NTNU i Gjøvik. Arbeidet startet høsten 2017 og ble avsluttet våren 2018. Gjennom arbeidet har vi tilegnet oss nyttig kunnskap rundt valgt tema. Målgruppen for denne oppgaven er radiografer, radiografstudenter og andre interesserte. Vi håper at oppgaven kan bidra til å sette i gang en diskusjon i fagmiljøet.

I denne anledningen vil vi takke våre veiledere, Randi Stokke og Dag Waaler, samt andre lærere ved utdanningen som har vært til stor hjelp under arbeidet med oppgaven. Takk til universitetsbibliotekar, Karen Marie Øvern, for hjelp med databasesøk, og takk til informantene og helseforetaket for deltakelse. Til slutt vil vi også takke hverandre for et godt samarbeid gjennom alle tre årene ved utdanningen.

Gjøvik 11.05.2018

Ingrid V. Skåla, Mina M. Eliassen og Sofie F. Sellevold

15HBRAD, NTNU i Gjøvik

# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2.0 Teori</b>	<b>9</b>
2.1 Analog og digital bildeteknikk	9
2.2 Forhåndsinnstilte protokoller og eksponeringsteknikk	9
2.3 Eksponeringsindeks	10
2.4 Berettigelse og optimalisering av røntgenundersøkelser	10
2.5 Utdanning og opplæring	11
2.6 Tidligere forskning	11
2.6.1 ”Cranking up”, ”whacking up” and ”bumping up”: X-ray exposures in contemporary radiographic practice	11
2.6.2 Image acquisition in general radiography: The utilisation of DDR	12
2.6.3 Digital imaging and radiographic practise in diagnostic radiography: An overview of current knowledge and practice in Europe	12
<b>3.0 Metode og materiale</b>	<b>13</b>
3.1 Utgangspunkt for valg av metode	13
3.2 Databasesøk	13
3.3 Utvalg	13
3.4 Utarbeidelse av intervjuguide	14
3.5 Gjennomføringen av intervjuene	15
3.6 Transkribering	16
3.7 Analyse	16
3.8 Kvalitet i studiet	17
3.9 Ethiske hensyn	17
<b>4.0 Resultat og diskusjon</b>	<b>19</b>
4.1 Forhåndsinnstilte protokoller	19
4.2 Eksponeringsteknikk	21
4.3 Erfaring med analog bildeteknikk	23
4.4 Analoge versus digitale bilder	24
4.5 Tid	25
4.6 Opplæring	27
4.6.1 Opplæring som student	27
4.6.2 Opplæring som nyansatt	27
4.7 Behov for tiltak	29
4.8 Metodekritikk	30
<b>5.0 Konklusjon</b>	<b>32</b>
5.1 Forslag til videre forskning	33
<b>6.0 Referanseliste</b>	<b>34</b>

<b>Vedlegg 1: Databasesøk</b>	<b>36</b>
<b>Vedlegg 2: Søknad for å utføre intervju</b>	<b>38</b>
<b>Vedlegg 3: Bekreftelse på søknad</b>	<b>41</b>
<b>Vedlegg 4: Intervjuguide</b>	<b>42</b>
<b>Vedlegg 5: Samtykkeskjema</b>	<b>46</b>

## 1.0 Innledning

Fra midten av 1990-tallet gikk man bort fra analoge og over til digitale undersøkelser på konvensjonell røntgen (Seibert og Morin, 2011). Radiografyrket har forandret seg mye fra den analoge tiden. Den stadige utviklingen av teknologi har gjort det mulig å ha forhåndsinnstilte protokoller, samt gitt muligheten for å behandle bildet etter bildetakning (Bushong, 2013). I fagtidsskriftet *Hold Pusten* av Norsk Radiografforbund har Rise (2017) skrevet en artikkel om en bevisstetskampanje som gjennomføres på bildediagnostisk avdeling ved St. Olavs Hospital i Trondheim. Strålevernkontakt og kvalitetssikringsansvarlig ved seksjon for bildeteknikk og strålevern, sier at radiografene sløves ned av den nye teknologien. *“Vi følte at radiografene sakte, men sikkert hadde vandret over mot å bli semibevisstløse knappetrykkere, og det var vi ikke komfortable med”* (Rise, 2017, s. 7). Målet med kampanjen er at radiografene skal utføre gjennomtenkte valg av parametere og forstå effekten av dem, for igjen å kunne minimalisere dosen til pasienten og samtidig oppnå god bildekvalitet. Radiografene som deltar mener kampanjen er nyttig for generell bevisstgjøring (Rise, 2017).

Gjennom praksis ved ulike sykehus har vi fått et inntrykk om at det er lite fokus på eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen. Vi opplever at fokuset på eksponeringsteknikk er større ved utdanningen sammenlignet med røntgenavdelingene hvor vi har vært i praksis. Det ser ut til at det er større fokus på å lære opp studentene til å utføre riktig posisjonering av pasientene, i forhold til å lære studentene å utføre riktig eksponeringsteknikk. Vi har også et inntrykk om at bevisstheten rundt eksponeringsteknikk er større hos radiografene som har erfaring med analog bildeteknikk, sammenlignet med radiografer som er utdannet etter den digitale teknikken ble tatt i bruk. Det kan tenkes at bruken av forhåndsinnstilte protokoller har en del av skylden for at det muligens er lite fokus på eksponeringsteknikk på bildediagnostisk avdeling i dag. Dette ønsket vi å undersøke nærmere.

Problemstillingen i denne oppgaven er dermed: Hvordan påvirker forhåndsinnstilte protokoller radiografers forhold til eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen?

Problemstillingen begrenses til følgende forskningsspørsmål:

- Hvilke fordeler og ulemper ser radiografene ved forhåndsinnstilte protokoller?
- I hvilke tilfeller velger radiografene å gå bort fra de forhåndsinnstilte protokollene?

- Hvordan er opplæringen med tanke på forhåndsinnstilte protokoller og eksponeringsteknikk, og er det behov for å øke bevisstheten?

Hensikten med oppgaven er å avdekke eventuelle fordeler og ulemper ved bruk av forhåndsinnstilte protokoller, og undersøke om det er behov for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen. Dårlig arbeid fra radiografens side kan medføre unødvendig stråleeksponering, dårlig bildekvalitet, omtak og mulighet for å stille feil diagnose (Farajollahi *et al.* 2014). Dette er derfor et viktig tema. Oppgaven begrenses til intervju av seks radiografer fordelt på to sykehus som regelmessig utfører skjelettundersøkelser. Forhåndsinnstilte protokoller i denne oppgaven begrenses til eksponeringsparameterne kilovolt (kV) og milliampere per sekund (mAs). Vi ser bort fra bruken av filter, raster, automatisk eksponeringskontroll (automatic exposure control, AEC) og lignende faktorer. Videre begrenses eksponeringsteknikk til bruken av kV og mAs, da det oppfattes at bevisstheten rundt disse parameterne varierer.



## 2.0 Teori

I dette kapitlet presenteres relevant teori og tidligere forskning. Dette vil senere diskuteres opp mot egne resultater i “Resultat og diskusjon”-kapitlet.

### 2.1 Analog og digital bildeteknikk

Røntgenbilder ble i lang tid tatt analogt ved hjelp av røntgenfilm og fremkalling av disse. De analoge bildene kunne ikke bearbeides i ettertid. Ble bildet over- eller underekspontert, måtte man ta et nytt bilde og starte hele prosessen med fremkalling på nytt. Det var derfor viktig å bruke riktig eksponeringsteknikk. Den analoge tiden er forbi i de industrialiserte landene, og digital bildeteknikk har tatt over (Cederblad, 2010).

Ved analog bildeteknikk finnes det en direkte sammenheng mellom strålemengden som er brukt og kontrasten i det fremkalte bildet. Denne direkte sammenhengen finnes ikke ved digital bildeteknikk. Strålingen som treffer en digital detektor gir signaler som bearbeides i en datamaskin, og vil deretter vises som et digitalt bilde på en dataskjerm. Den digitale bildeteknikken gir røntgenbilder av varierende kvalitet innenfor et stort doseområde. På bakgrunn av dette krever digital bildeteknikk økt varsomhet av radiografen for å unngå unødvendige stråledoser til pasienten. Omtak av bilder kan i stor grad unngås ved den digitale teknikken da den vil gi diagnostisk gode bilder, selv om bildet er over- eller underekspontert. Digital bildeteknikk gir også mulighet til å endre blant annet kontrast, lysstyrke og skarphet i bildet i etterkant av bildetakningen. (Cederblad, 2010).

### 2.2 Forhåndsinnstilte protokoller og eksponeringsteknikk

Rørstrømmen i røntgenrøret måles i milliampere (mA) og eksponeringstiden måles i sekund (s). Produktet av rørstrømmen og eksponeringstiden kalles mAs, og er et mål på strålingstettheten i røntgenrøret. mAs er proporsjonal med antall fotoner fra røntgenrøret og dermed stråledosen til pasienten. En økning i mAs forårsaker mindre støy i bildet, på bekostning av høyere pasientdose. kV er kvaliteten til fotonene. Økt kV gir fotonene økt gjennomtrengningsevne slik at flere fotoner når detektor og mindre stråling absorberes i pasientens vev. Dette medfører mindre støy i bildet, men vil også redusere bildets kontrast. Innen radiografiske teknikker er det vanlig å bruke høy kV med kompenserende reduksjon i

mAs. På den måten reduserer man pasientdosen samtidig som man sikrer et diagnostisk godt bilde (Bushong, 2013).

For å kunne produsere et optimalt røntgenbilde er det viktig at radiografen vet hvordan man skal regulere eksponeringsparameterne. Med forhåndsinnstilte protokoller er det imidlertid ikke nødvendig å regulere mye på parameterne for hver pasient. Forhåndsinnstilte protokoller er oversikter på røntgenapparatet over hvilken eksponeringsteknikk som bør brukes for en gitt røntgenundersøkelse. Forhåndsinnstilte protokoller skal bidra i produksjonen av røntgenbilder av høy kvalitet. For at de forhåndsinnstilte protokollene skal fungere optimalt, må radiografene vite hvordan disse skal brukes, samt hvilke justeringer en må gjøre med tanke på ulik kroppsbygning blant pasientene. De forhåndsinnstilte protokollene gir radiografene et utgangspunkt ved hver undersøkelse, og omtak unngås derfor i stor grad. En sentral fordel med de forhåndsinnstilte protokollene er at man får et jevnt opptak ved hver eksponering, uavhengig av hvem som har tatt bildet og når det ble tatt (Bushong, 2013).

### 2.3 Eksponeringsindeks

Eksponeringsindeks (EI) er en metode som røntgenapparat-produzentene bruker for å gi tilbakemelding til radiografen om eksponeringen som når detektor. De forskjellige produsentene har ulike navn på eksponeringsindeks. Eksempelvis kalles eksponeringsindeks for EI av Phillips og Siemens, mens Canon kaller eksponeringsindeks for REX (reached exposure value). EI gir en indirekte indikasjon på kvaliteten til det digitale bildet. EI er ikke en indikator for dose til pasient, men en proporsjonal estimering av stråling som har nådd detektoren. Siden digital bildeteknikk gir mulighet til å korrigere for under- og overeksponering, vil EI gi radiografen en idé om røntgenbildet ble tatt med riktig bruk av eksponeringsteknikk. Dette er et viktig hjelpemiddel for å optimalisere røntgenundersøkelser. Mangel på en slik tilbakemeldingsmetode kan føre til unødvendig høye pasientdoser (Seibert og Morin, 2011).

### 2.4 Berettigelse og optimalisering av røntgenundersøkelser

Radiografer skal følge Strålevernforskriften. Ifølge Strålevernforskriften § 5 skal all bruk av stråling være berettiget og optimalisert. Berettigelse handler om at fordelene med å gjennomføre en røntgenundersøkelse skal være større enn ulempene strålingen medfører (Lovdata, 2016). Etter atombombingen i Hiroshima og Nagasaki ble det konstatert at

ioniserende stråling øker risikoen for utviklingen av kreft. Man kunne også konstatere at risikoen for å utvikle stråleindusert kreft var større for barn og unge enn for voksne og eldre (Cederblad, 2010). Med optimalisert strålebruk menes at bruk av ioniserende stråling skal følge ALARA-prinsippet. ALARA står for “as low as reasonably achievable”. Dette innebærer at man for hver røntgenundersøkelse skal holde dosen så lav som mulig, men likevel høy nok til å sikre et diagnostisk godt bilde (Lovdata, 2016; Statens Strålevern, 2014). Norsk radiografforbunds yrkesetiske retningslinjer sier at radiografen skal tilpasse anvendelsen av prosedyrer til den kliniske situasjonen og praktisere strålevern i tråd med gjeldende regelverk og prinsipper. Radiografen skal også erkjenne grensene for egen kompetanse, praktisere innenfor disse og søke veiledning ved behov (Norsk radiografforbund, u.å.).

## 2.5 Utdanning og opplæring

I rammeplanen for radiografutdanningen er det flere mål som innebærer kunnskap om høyteknologisk utstyr og praktisk strålevern. Studentene skal lære om strålefysikk, strålevern og eksponeringsteknikk både teoretisk og praktisk. Formålet med rammeplanen er å gi studentene økt forståelse for bruken av ioniserende stråling. Som ferdig utdannet radiograf skal man kunne veilede og undervise studenter, samt annet helsepersonell (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005). Etter utdanningen er det ifølge Spesialisthelsetjenesteloven § 3-10, helseforetakene som er ansvarlig for å gi opplæring og eventuelt utdanning som er påkrevd for at den enkelte skal kunne utføre arbeidet forsvarlig (Lovdata, 2018).

## 2.6 Tidligere forskning

Det ble funnet lite tilgjengelig forskning rundt valgt tema. I dette underkapitlet vil det likevel presenteres forskning som anses som relevant for oppgaven.

### 2.6.1 ”Cranking up”, ”whacking up” and ”bumping up”: X-ray exposures in contemporary radiographic practice

I en studie av Hayre (2016) ble bruken av eksponeringsteknikk etter innføringen av direkte digital radiografi (DDR) undersøkt. Dette ble gjort gjennom observasjon av 30-40 radiografer, samt semistrukturerte intervju av 22 radiografer. I studien kommer det frem at enkelte radiografer justerer kV og mAs etter pasientstørrelse, mens andre velger å stole på de

forhåndsinnstilte parameterne. Noen radiografer regulerer heller ikke eksponeringsparameterne ved undersøkelser av barn. Det kommer frem at radiografene oftere øker stråledosen for å sikre et diagnostisk godt bilde, fremfor å redusere stråledosen. Dette begrunner de med at økt dose kun vil forbedre bildekvaliteten, og ikke forverre den. En av radiografene sier at tidspresset medfører at man heller går opp i dose for å redusere risikoen for å måtte ta et nytt bilde. Enkelte av radiografene i studien gjennomfører røntgenundersøkelser i et forsøk på å holde stråledosene ALARA, mens andre radiografer ikke følger ALARA-prinsippet.

### 2.6.2 Image acquisition in general radiography: The utilisation of DDR

På bakgrunn av observasjonene og intervjuene fra artikkelen over, utførte Hayre *et al.* (2017) en annen studie som fokuserte på bruken av direkte digital radiografi (DDR). Radiografene i studien nevner at de kan ta bilder uten så mye forkunnskaper fordi teknologien gjør det for dem. Radiografene sier også at det er blitt enkelt å ta et nytt bilde dersom bildet blir over- eller undereksponert. Forskerne sier at resultatet i studien kan antyde at radiografene mangler essensiell kunnskap innen DDR og dermed ikke har evnen til å optimalisere bildene og overholde ALARA-prinsippet.

### 2.6.3 Digital imaging and radiographic practise in diagnostic radiography: An overview of current knowledge and practice in Europe

Mc Fadden *et al.* (2017) gjennomførte i 2017 en studie hvor målet med studien var å identifisere variasjoner i røntgenpraksisen i Europa. Metoden var en online spørreundersøkelse med en svarprosent på 70. Studiens resultater sier at dosene som ble brukt ved de ulike sykehusene i Europa varierte veldig ved noen av undersøkelsene, mens det ved kun én undersøkelse var sammenlignbare doser. Ved 60 % av sykehusene ble opplæring gitt av leverandørens spesialist, mens 40 % fikk opplæring på avdelingen av de mer erfarne radiografene. 60 % av de inkluderte sykehusene fikk en til to dager opplæring på avdelingen ved både CR- og DR-utstyr, mens ved de resterende sykehusene ble det gitt alt fra tre til ti dager opplæring. Opplæring fra de ansatte kan føre til at informasjon blir misforstått eller glemt når den videreføres fra en radiograf til en annen. Dette kan føre til variasjon i kunnskap blant radiografene.

### 3.0 Metode og materiale

I dette kapitlet vil forskningsmetoden som er brukt for å belyse hvordan forhåndsinnstilte protokoller påvirker radiografers forhold til eksponeringsteknikk beskrives.

#### 3.1 Utgangspunkt for valg av metode

Metoden som er valgt for denne oppgaven er kvalitativ forskningsmetode i form av individuelle intervju. Denne metoden ble valgt da forfatterne ønsket å finne ut hvordan forhåndsinnstilte protokoller påvirker radiografers forhold til eksponeringsteknikk. Kvalitativ forskningsmetode har som hensikt å fange opp mening og opplevelse som ikke kan tallfestes og måles, og man får sjansen til å gå i dybden av temaet (Dalland, 2017; Kleven, 2011). Andre metoder kunne også blitt brukt for å besvare problemstillingen i denne oppgaven, for eksempel gruppeintervju og spørreundersøkelse. Det finnes både fordeler og ulemper ved disse metodene. Litteraturstudie ble utelukket da det ble funnet lite tilgjengelig forskning rundt valgt tema.

#### 3.2 Databasesøk

Det ble først foretatt eksplorative søk i Google Scholar for å undersøke om det finnes tidligere forskning på det aktuelle tema. Deretter ble det utført søk i databasene Medline og Scopus funnet på NTNU-bibliotekets nettside. Valg av søkeord og databaser ble gjort i samråd med universitetsbibliotekar ved NTNU i Gjøvik. Databasesøkene er dokumentert i tabell 1 (vedlegg 1). I tillegg ble det foretatt referanse- og siteringssøk i artiklene som ble funnet gjennom databasesøkene. For å finne relevant teori på valgt tema ble det gjort eksplorative søk. Det ble også brukt anbefalt litteratur fra utdanningen.

#### 3.3 Utvalg

For å finne informanter til denne oppgaven ble det gjort et strategisk valg. Informantene ble valgt på bakgrunn av hva slags informasjon som var ønsket å innhente og for å få større mangfold i resultatet. Størrelsen på utvalget ble begrenset av oppgavens omfang. Utvalget i denne oppgaven består av radiografer fra to sykehus i et norsk helseforetak. Innenfor dette helseforetaket ble det valgt to sykehus som regelmessig gjennomfører skjelettundersøkelser, da dette er høyst relevant for oppgaven. Videre ble oppgaven begrenset til seks radiografer. Ifølge Dalland (2017) bør ikke antallet informanter være for stort da hensikten med det

kvalitative forskningsintervjuet er å gå i dybden. Søknad om utførelse av intervjuer ble sendt i desember 2017 (vedlegg 2). Denne ble godkjent i januar 2018 (vedlegg 3), og datainnsamlingen ble utført i mars 2018.

Ulike typer radiografer ble inkludert i utvalget for å få størst mulig bredde i svarene. Utvalget var bestemt til å inkludere minst én fagradiograf, én radiograf med erfaring med analog teknikk samt én nyutdannet radiograf, fra hvert sykehus. Nyutdannet radiograf i denne oppgaven defineres som en radiograf som er utdannet i løpet av de siste 10 årene. I kapitlet “Resultat og diskusjon” er rollen til radiografene kun påpekt i tilfeller der det anses som relevant.

### 3.4 Utarbeidelse av intervjuguide

Hensikten med intervjuguiden er å lede forskeren gjennom intervjuet og bidra til å huske de temaene som skal tas opp (Dalland, 2017). Intervjuguiden ble utviklet på bakgrunn av hva som var ønsket å samle inn av datamateriale for å kunne besvare problemstillingen. Det ble formulert tydelige spørsmål i forkant av intervjuet for å få veldefinerte svar med høy pålitelighet. Ifølge Dalland (2017) er det flere måter å sette opp en intervjuguide på. En åpen intervjusituasjon gir mulighet for spontane og uventede svar. Et strukturert intervju vil være enklere å ferdigstrukturere og analysere i etterkant. Ifølge Kleven (2011) vil en semistrukturert intervjuguide gi intervjueren større mulighet til å komme dypere inn i problematikken enn man ville gjort ved et strukturert intervju. Et semistrukturert intervju vil gi større fleksibilitet i samtalesituasjonen slik at det er mulig å følge opp interessante temaer som dukker opp underveis. I tillegg vil det være enklere å skape en samtalesituasjon hvor informanten åpner seg og kanskje avdekker forhold som ikke ville kommet frem i et strukturert intervju (Kleven, 2011). På bakgrunn av dette ble en semistrukturert intervjuguide valgt (vedlegg 4). Intervjuet ble åpnet med enkle spørsmål for å opparbeide tillit hos informanten. Videre i intervjuguiden kom spørsmålene som skulle gi svar på problemstillingen. Til slutt ble informantene spurt om de hadde noe å tilføye. På den måten fikk informanten mulighet til å dele flere tanker om det aktuelle temaet, dersom informanten hadde mer på hjertet.

For å optimalisere intervjuguiden ble det utført pilottester i form av prøveintervju. Det ble på forhånd bestemt at den samme forfatteren skulle lede hvert intervju, inkludert prøveintervjuene. På den måten kunne forfatteren øve seg gjennom prøveintervjuene, og være

mer forberedt til de ordentlige intervjuene. Det ble utført prøveintervju med to lærere og en medstudent fra radiografutdanningen ved NTNU i Gjøvik. Lærere ble valgt fordi de har erfaring med å gi en kritisk og konstruktiv vurdering. Samtidig kunne de gi veiledning på endringer som kunne gjøres for å forbedre intervjuguiden. Medstudenten ble valgt fordi en radiografstudent kan ha en annen kompetanse og erfaring enn lærerne, da det er lenge siden lærerne har vært yrkesaktive radiografer. I tillegg vil det være viktig at en fersk radiograf skal forstå spørsmålene på samme måte som en erfaren radiograf.

Gjennom utføringen av prøveintervjuene kom det frem om spørsmålene var tydelig nok formulert. På den måten forsikret forfatterne seg om at svarene ville samsvare med det som spørres om. Under intervjuene var det planlagt at det skulle gjøres lydopptak med mobiltelefon. Lydopptak ble derfor testet under prøveintervjuene for å sikre at lyden fra alle deltakerne kom med på opptaket. Etter å ha utført prøveintervjuene ble det gjort noen endringer i intervjuguiden. Det ble formulert nye spørsmål, samtidig som noen spørsmål ble fjernet da de viste seg å ikke være relevant for problemstillingen likevel.

### 3.5 Gjennomføringen av intervjuene

Utførelsen av intervjuene ble gjort på tildelt møterom ved de aktuelle sykehusene. Samtlige forfattere deltok under hvert intervju. Ifølge Dalland (2017) kan dette øke motivasjonen samt at alle får med seg inntrykkene som ikke fanges opp av lydopptaket. Som nevnt ble det på forhånd bestemt at den samme forfatteren skulle lede hvert intervju. De resterende forfatterne hadde i oppgave å skrive notater, følge med på kroppsspråk, følge opp dersom det var spørsmål som var glemt, samt å spørre på nytt dersom noen svar var uklare. Før intervjuet startet ble informantene forklart hvorfor intervjuet skulle gjennomføres av alle tre forfatterne. Dette ble begrunnet med manglende erfaring med intervju fra forfatters side. Det ble gjort lydopptak av intervjuene med mobiltelefon. Mobiltelefonen ble satt på flymodus for å sikre at intervjuet og lydopptaket ikke ble forstyrret underveis. Ifølge Jacobsen (2010) er fordelene med lydopptak at man kan ta mindre notater og at forfatterne dermed kan holde en mer naturlig dialog med informanten. Umiddelbart etter hvert intervju ble det notert hva slags inntrykk forfatterne satt igjen med.

### 3.6 Transkribering

Det kan tenkes at det er enklere å huske hva som blir sagt og gjort under intervjuene dersom de blir transkribert så tidlig som mulig. Transkriberingen av lydopptakene ble derfor gjennomført innen en uke etter hvert enkelt intervju var utført. Ifølge Dalland (2017) skal man ved transkriberingen bevare mest mulig av det som foregikk under intervjuet. Intervjuene ble derfor transkribert ordrett, noe som ifølge Dalland (2017) er en vanlig måte å bearbeide intervju på. Transkriberingen ble delt opp i tre faser. I første fase transkriberte hver forfatter to intervjuer hver. Intervjuene ble transkribert på bokmål for å sikre anonymisering av informantene. Kvaliteten på lydopptakene var gode, noe som gjorde transkriberingen enklere. Etter første fase leste forfatterne gjennom hverandres transkribering og sjekket dette opp mot lydopptaket. Dette ble gjort som fase to i transkriberingen for å unngå feiltolkning, og for å hjelpe hverandre på områder hvor informantene var uklare i talen. I noen få tilfeller var informantene så uklare i talen at utsagnet ikke kunne inkluderes i analysen. Under intervjuene ble det tatt notater av nonverbale uttrykk som kunne tenkes å være til nytte under analysen og tolkningen av datamaterialet. Det ble også tatt notater av inntrykk forfatterne satt igjen med etter hvert intervju. Disse notatene ble tilføyd under fase to. I tredje og siste fase ble intervjuene fintranskribert. Tilleggsord som ”ehm” og ”liksom” ble fjernet da slike ord ikke var relevante for analysen og tolkning av intervjuene. Etter fase tre var intervjuene ferdig transkriberte og forfatterne kunne gå over til analysen.

### 3.7 Analyse

Analysemetoden er inspirert av Jacobsen (2010), kapittel 6.3 Innholdsanalyse. Denne metoden innebærer å forenkle data for å skape oversikt og deretter plassere datamaterialet i en større sammenheng (Jacobsen, 2010). Først ble datamaterialet gjennomgått én gang hvor tema ble dannet. Ifølge Jacobsen (2010) innebærer tematiseringen å redusere en tekst til flere tematiske enheter. Temaene ble deretter fordelt i syv ulike kategorier. På den måten kan man forholde seg til et fåtall kategorier heller enn til en mengde tema (Jacobsen, 2010). Datamaterialet ble deretter gjennomgått på nytt der sitater fra informantene ble markert med markeringstusjer i ulike farger som symboliserte de forskjellige kategoriene. Dette ble gjort for å gi en bedre oversikt. Videre ble kategoriene fylt med innhold. For å få oversikt over sitatene ble det laget tabeller hvor sitater fra informantene ble fordelt i sine respektive tema under de ulike kategoriene. I tillegg ble noen utvalgte sitater som egnet seg for



sammenligning telt og samlet i tabeller for å få en oversikt over hvor mange som var enige, og uenige, om samme tema. Til slutt ville vi lete etter forklaringer på forskjeller som ble avdekket under analysen. Dette vil presenteres i kapitlet “Resultat og diskusjon”.

### 3.8 Kvalitet i studiet

Pålitelighet handler om hvorvidt det arbeidet man har presentert er til å stole på. Oppgavens pålitelighet vil påvirkes av hvordan forskerne har forstått, analysert og bearbeidet innhentet data (Dalland, 2017). På bakgrunn av dette er hvert steg i forskningsmetoden beskrevet detaljert. Forfatterne la også sin forforståelse til side for å unngå at det skulle påvirke resultatet.

For å få mest mulig pålitelig data fra informanten var det viktig å skape en god atmosfære under intervjuet. Intervjuene ble derfor åpnet med å informere om oppgaven, etterfulgt av at informanten ble stilt enkle spørsmål for å opparbeide tillit. Samtlige forfattere fulgte med på informantens utsagn underveis. Dersom noe var uklart fra forfatterens side ble dette spurt om på slutten av intervjuet for å unngå misforståelser. Forfatterne kontrollerte hverandres transkriberinger for å sikre at alt datamateriale ble med i analysen. Utsagn som var uklare i lydopptakene ble diskutert i fellesskap for å sikre at alle hadde forstått utsagnet riktig. Uklare utsagn som ingen av forfatterne kunne tyde, ble ekskludert fra analysen.

For å kunne argumentere for oppgavens gyldighet vil det være viktig å unngå feil, både systematiske og tilfeldige (Kleven, 2011). Forfatterne har ikke erfaring med intervju som metode, og dette må derfor tas i betraktning når en vurderer kvaliteten i oppgaven. Utvalget i denne oppgaven er ikke representativt for alle yrkesaktive radiografer, da seks radiografers tanker og meninger ikke kan generaliseres. Likevel kan det tenkes at resultatet i oppgaven kan gi en indikasjon på hvordan det er ved andre sykehus i Norge.

### 3.9 Etsiske hensyn

Før gjennomføringen av intervjuene ble avdelingslederne ved de to aktuelle sykehusene kontaktet for å informere om oppgaven, samt for å sikre samarbeid. Deretter ble det sendt inn søknad til det aktuelle helseforetaket for å få tillatelse til å gjennomføre intervjuene.

Informert, frivillig samtykke handler om at informanten skal være klar over hva det innebærer å delta i studien, og at informanten har forstått at det er frivillig å delta. De som deltar i en

intervjuundersøkelse har krav på anonymitet. Det er viktig at informantene har tillit til at forfatterne har taushetsplikt om opplysningene de får gjennom sine undersøkelser (Dalland, 2017). I denne oppgaven er både sykehusene og radiografene anonymisert. Før intervjuet startet fikk informantene skrive under på samtykkeskjemaet som en bekreftelse på at informanten hadde forstått betingelsene som var beskrevet (vedlegg 5). For å sikre anonymitet ble notater og lydopptak navngitt med tall. I tillegg ble navn på radiografer og sykehus utelukket i datamaterialet. Både lydopptak og tilhørende notater ble slettet og makulert etter innleveringsfristen 11. mai 2018.

## 4.0 Resultat og diskusjon

Problemstillingen i denne oppgaven er: Hvordan påvirker forhåndsinnstilte protokoller radiografers forhold til eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen? I dette kapitlet vil resultatet som har kommet frem gjennom intervjuene presenteres og diskuteres opp mot teori, forskning og egne refleksjoner rundt tema. Resultat og diskusjon presenteres sammen for å få bedre flyt i oppgaven og for å unngå gjentakelser. Resultatene vil presenteres i de syv kategoriene som ble dannet under analysen: Forhåndsinnstilte protokoller, Eksponeringsteknikk, Erfaring med analog bildeteknikk, Analog versus digitale bilder, Tid, Opplæring og Behov for tiltak. Relevante sitater fra informantene vil i dette kapitlet presenteres for å tydeliggjøre radiografenes meninger og oppfatninger. Fyllord som “liksom”, “ehm” og lignende som ikke har betydning for budskapet, er fjernet fra sitatene. Sitatene er skrevet i anførselstegn og markert i kursiv.

### 4.1 Forhåndsinnstilte protokoller

*“Ja, det går raskere i hverdagen. Fordi at vi har de forhåndsinnstilte og fordi de fleste pasientene er standardpasienter så går det mye raskere. Hvis vi skulle stilt inn på hver enkelt så hadde vi brukt veldig mye lengre tid”.*

Som sitatet over skildrer, medfører forhåndsinnstilte protokoller større effektivitet i arbeidet. Fire informanter nevner dette som en fordel ved forhåndsinnstilte protokoller. En av dem sier: *“Med den digitale teknikken har du jo muligheter til å trykke gjennom litt flere pasienter og kanskje jobbe litt mer effektivt, men det går litt på bekostning av kvalitet kanskje”.* På bakgrunn av dette kan det tenkes at man ikke kunne gjennomført like mange undersøkelser i løpet av en dag uten de forhåndsinnstilte protokollene. Noen av informantene forteller at man sikrer et godt bilde med de forhåndsinnstilte protokollene. Informantene begrunner dette med at forhåndsinnstilte protokoller gir et utgangspunkt for hver undersøkelse, som man sjelden trenger å regulere bort fra. Igjen medfører dette større effektivitet i arbeidet. En av informantene sier: *“Da har du et utgangspunkt. Det skal være tilpasset en normal pasient. Det vil bli mindre mulighet for totalt skivebom, forutsatt at det blir brukt riktig. Du vil treffe i nærheten”.* Ifølge Bushong (2013) trenger man ikke å endre mye på parameterne for hver pasient. Flere av informantene nevner at de forhåndsinnstilte protokollene er tilpasset en “normal pasient”. Hva definerer egentlig en “normal pasient”? Det er nok ikke noe klart svar på hva en “normal pasient” er. Av egne erfaringer vet forfatterne at det på noen

røntgenapparater også er mulig å velge “stor pasient” eller “liten pasient”. Igjen blir spørsmålet, hvilke pasienter går under disse kategoriene? Det kan tenkes at spekteret av pasienter som faller under de ulike kategoriene er svært variert, og at man ved flere tilfeller burde gå bort fra de forhåndsinnstilte protokollene.

Ifølge Bushong (2013) må radiografen vite hvordan de forhåndsinnstilte protokollene skal brukes for at de skal fungere optimalt, samt vite hvilke justeringer som må gjøres med tanke på ulik kroppsbygning blant pasientene. En av informantene opplever at de andre radiografene på avdelingen ikke er flinke til å variere parameterne med hensyn til variasjon i størrelse blant pasientene. I studien til Hayre (2016) kommer det også frem at enkelte radiografer ikke endrer eksponeringsparameterne, men heller velger å stole på de forhåndsinnstilte protokollene ved varierende pasientstørrelser. Som radiograf skal man ifølge Statens Strålevern (2014) følge ALARA-prinsippet. Dette innebærer at man for hver røntgenundersøkelse skal holde dosen til pasienten så lav som mulig, samtidig som dosen holdes høy nok til å kunne produsere et diagnostisk godt bilde (Statens Strålevern, 2014). Dersom man ikke tilpasser kV og mAs for hver enkelt pasient kan det ved mange undersøkelser gis enten for høy eller for lav dose, sammenlignet med dosen som trengs for å oppnå et optimalt eksponert bilde. På bakgrunn av dette kan det spekuleres i om radiografer ikke alltid følger ALARA-prinsippet.

Samtlige informanter mener at de forhåndsinnstilte protokollene gjør radiografene sløvere fordi man slipper å tenke så mye selv. Ifølge Cederblad (2010) kan man få et diagnostisk godt bilde med digital teknikk, selv om bildet er over- eller underekponert. En av informantene sier: “(...) *Du får jo et fint bilde om du ikke regulerer [eksponeringsparameterne]*”. Radiografene i studien til Hayre *et al.* (2017) sier at man kan ta bilder med digital bildeteknikk uten så mye forkunnskaper. Dette begrunnet radiografene med at teknologien gjør jobben for dem (Hayre *et al.*, 2017). Det kan tenkes at man blir sløv som følge av at man vet at bildet blir “bra” uansett. To av informantene antyder at det er positivt at man ikke trenger å tenke så mye selv. Med de forhåndsinnstilte protokollene som et utgangspunktet kan radiografen kun fokusere på om pasienten er gjennomsnittlig større eller mindre, i stedet for å huske alle protokollene i hodet eller bla opp i prosedyrebøker. En av informantene sier: “*Hvis vi ikke hadde hatt det [forhåndsinnstilte protokoller] så måtte vi jo kunnet mer, rett og slett*”. På bakgrunn av dette sitatet kan det spekuleres i om kunnskapen rundt eksponeringsteknikk svekkes fordi man ikke trenger å kunne like mye nå, sammenlignet med tidligere da man ikke

hadde forhåndsinnstilte protokoller. En av informantene forteller at vedkommende har et inntrykk av at eksponeringsteknikk ikke er det som fokuseres mest på. Informanten begrunner det med at man har en forestilling om at de forhåndsinnstilte protokollene fungerer, og at man dermed stort sett bruker de parameterne som ligger i protokollene. På bakgrunn av dette kan det tenkes at noen radiografer foretrekker å stole på de forhåndsinnstilte protokollene og bare “trykke på knappen”.

## 4.2 Eksponeringsteknikk

Fem informanter sier de som oftest vil regulere på begge parameterne når de går bort fra de forhåndsinnstilte protokollene. Én informant nevner at det som oftest er mAs som reguleres: *“Stort sett så er det mAs’en vi regulerer. Den kV’en vi bruker stort sett, den holdes”*. Noen av de andre informantene nevner at dersom man bare må regulere litt bort fra de forhåndsinnstilte protokollene, er det kV som bør reguleres. Hvis man derimot må regulere mye, må man også tenke på mAs. Informantene som nevner at de oftest regulerer begge parameterne, nevner også at det finnes tilfeller hvor den ene parameteren er viktigere å endre på enn den andre. Hvilke tilfeller dette gjelder kommer imidlertid ikke frem i resultatet.

Ifølge Bushong (2013) er både kV og mAs avgjørende for dose og bildekvalitet. Det kan se ut til at det er noe uenigheter rundt eksponeringsparameterne blant informantene. Det kan tenkes at uenighetene er et resultat av varierende erfaringer med eksponeringsparametere som informantene har tilegnet seg. Videre kan det tenkes at det kan være utfordrende å holde på kunnskapen rundt eksponeringsteknikk når parameterne er forhåndsinnstilt i protokoller. Ifølge Cederblad (2010) kan diagnostisk bildekvalitet oppnås ved et bredt spekter av stråledoser. Digital bildeteknikk krever dermed økt varsomhet av radiografen for å unngå for høye doser til pasienten. Studien til Mc Fadden *et al.* (2017) viser at det er stor variasjon i dosene som brukes for samme undersøkelse ved ulike sykehus i Europa. På bakgrunn av dette kan det tenkes at diagnostisk gode bilder oppnås med svært varierende doser. Det kan dermed spekuleres i om noen pasienter mottar høyere stråledose enn det som er nødvendig for å produsere et diagnostisk godt bilde.

*“(…) Er det en tynn gammel dame, avkalket, så må du ta hensyn til det, er det et lite barn så må du selvfølgelig ta hensyn til det, og er det en svær, feit [angir stedsnavn] så må du jo ta hensyn til det. Så selv om du kanskje kunne ha oppnådd et eller annet resultat ved å kjøre med det som står der, så er man nødt til å variere”*.

I sitatet over gir en av informantene eksempler på når vedkommende vil endre parameterne og gå bort fra de forhåndsinnstilte protokollene. Det kommer frem i resultatet at informantene har ulike eksempler på dette. Samtlige er enige om at man vil endre parameterne når det gjelder barn. Alle utenom én nevner de vil endre når det gjelder tynne/undervektige pasienter, adipøse samt muskuløse pasienter. Tre informanter nevner også at de vil endre ved eldre/osteoporotiske pasienter. Det kan tenkes at fokuset på å endre eksponeringsparametere ved eldre og osteoporotiske pasienter er mindre. Risikoen for å utvikle stråleindusert kreft er større hos barn og unge, enn hos eldre (Cederblad, 2010). Dette kan være en forklaring på hvorfor fokuset eventuelt er mindre ved eldre og osteoporotiske pasienter. Som tidligere nevnt må radiografene vite hvilke justeringer som må gjøres med tanke på ulik kroppsbygning blant pasienten (Bushong, 2013). Resultatet viser at informantene har tanker om hvilke tilfeller eksponeringsparameterne bør endres. Det kan se ut til at noen av informantene er mindre bevisst på eksponeringsteknikken ved undersøkelser av eldre og osteoporotiske pasienter.

Samtlige informanter mener at fokuset på å endre de forhåndsinnstilte parameterne er størst når det gjelder barn. Noen nevner også at de er mer nervøse ved undersøkelser av barn sammenlignet med undersøkelser av voksne. Informantene begrunner dette med at man er redd for å gå for mye ned i dose da det kan ødelegge bildet, mens ved voksne "kjører man på" fordi man uansett ikke vil få et overeksponert bilde. Som nevnt er barn mer strålefølsomme enn voksne (Cederblad, 2010). Det kan derfor tenkes at radiografer er mer varsom med barn for at de ikke skal motta for høy dose. En reduksjon i mAs vil medføre mindre stråledose til pasienten, men gå på bekostning av bildekvaliteten (Bushong, 2013). En kan derfor se for seg at radiografer er bekymret for å gå ned i dose, da man risikerer å få et undereksponert bilde. Et undereksponert bilde kan føre til at bildet må tas opp igjen slik at barnet mottar dobbel dose. Det kan se ut til at informantene reflekterer mer rundt valg av eksponeringsteknikk ved undersøkelser av barn, sammenlignet med voksne. Dette kan gi grunn til å tro at informantene er mer bevisst på pasientenes alder fremfor variasjon i kroppsbygning når de skal endre eksponeringsparametere. I motsetning til våre resultater viser studien til Hayre (2016) at noen radiografer også velger å stole på de forhåndsinnstilte protokollene når det gjelder barn. Det kan på bakgrunn dette resultatet tenkes at ikke alle radiografer justerer eksponeringsparameterne ved undersøkelser av barn.

*“(...) Jeg tror det er lettere å ha fokus på det at en skal gå opp på tykke pasienter for å få et godt nok resultat heller enn å gå ned på tynne pasienter og yngre folk. Jeg tror*

*det blir lettere å gå opp fordi det alltid blir bra. Du får på en måte nesten aldri overeksponert. (...) Hvis det er for lite dose så blir det kornete og kanskje du må ta det opp igjen”.*

Ut ifra sitatet over kan det tenkes at det er “tryggere” å gå opp i dose hos voksne pasienter enn å redusere dosen fordi man så og si aldri får overeksponert. Dette strider imot ALARA-prinsippet da det kan tenkes at informantene er mer opptatt av å unngå omtak, enn å ta hensyn til dosen til pasienten. Dette samsvarer med resultatene i studien til Hayre (2016) hvor det kommer frem at radiografene oftere øker stråledosen for å sikre et diagnostisk godt bilde, fremfor å redusere stråledosen.

### 4.3 Erfaring med analog bildeteknikk

*“Jeg tror det er en styrke at du har vært med i den analoge verden fordi da har du et bevisst forhold til det, fordi da måtte du ha et bevisst forhold til det. Jeg tror det er et handicap å ikke ha vært i den analoge verden og hatt det forholdet til eksponeringsparametere som du da måtte ha”.*

Som sitatet over skildrer kan det være en fordel å ha erfaring med analog bildeteknikk. Dette nevnes av fire informanter. Informantene begrunner dette med at man var mer bevisst på eksponeringsteknikken i den analoge tiden fordi da måtte man være bevisst på det. Ifølge Cederblad (2010) var det ved analog bildeteknikk viktig å bruke riktig eksponeringsteknikk fordi bildet ikke kunne bearbeides i ettertid. Ble bildet over- eller undereksponert måtte man ta et nytt bilde (Cederblad, 2010). Dette kan gi grunn til å tro at man i den analoge tiden tok seg bedre tid til å stille inn eksponeringsparametere. En kan se for seg at radiografene som har jobbet med analog bildeteknikk har større bevissthet rundt eksponeringsteknikk da de i den analoge tiden ble “tvunget” til å tenke selv.

Fordelen med å ha erfaring fra den analoge tiden nevnes både av informanter som har erfaring med analog bildeteknikk, og av informanter uten erfaring fra den analoge tiden. En av informantene med bakgrunn fra den analoge tid sier: *“Jeg tror man var nødt til å ha et helt annet forhold til eksponeringsteknikk i den analoge verden enn den man har i dag. For hadde du ikke det, så ble det ikke noe”.* En av de nyutdannede informantene sier: *“(…) Vi har jo noen som har jobbet veldig lenge med den analoge delen da. Jeg ser jo at de har mye mer kunnskap enn det jeg har. De har det i fingrene”.* Som tidligere nevnt gikk man bort fra

analog og over til digital bildeteknikk på midten av 1990-tallet, noe som ga muligheter for å ha forhåndsinnstilte protokoller (Cederblad, 2010; Seibert og Morin, 2011). Nyutdannede radiografer har derfor kun et forhold til digital bildeteknikk med forhåndsinnstilte protokoller. Det kan tenkes at nyutdannede radiografer har et annet forhold til eksponeringsteknikk da de sjelden blir “tvunget” til å tenke selv.

#### 4.4 Analoge versus digitale bilder

Som tidligere nevnt ville et over- eller underekspontert bilde med den analoge teknikken ikke ha noen diagnostisk verdi. Det var derfor viktig å bruke riktig eksponeringsteknikk da bildet ikke kunne bearbejdes i ettertid. Digital bildeteknikk vil derimot gi diagnostisk gode bilder, selv om bildet er over- eller underekspontert (Cederblad, 2010). På bakgrunn av dette ble informantene spurt om hvilke tiltak de ville iverksette dersom bildet var over- eller underekspontert. Flere informanter nevner at man må vurdere om bildet er godt nok til å kunne besvare problemstillingen før eventuelle tiltak iverksettes. Ifølge Cederblad (2010) gir den digitale teknikken muligheter til å forbedre bildet i etterkant. Samtlige informanter nevner at den digitale bildebehandlingen er en mulighet dersom bildet ikke blir optimalt eksponert. Dette kan være et positivt hjelpemiddel for radiografene. På en annen side kan det tenkes at man kan bli mindre opptatt av å produsere optimaliserte bilder når man vet at bildet kan “pyntes på” i etterkant.

Tre informanter nevner i løpet av intervjuet at bildet blir “bra” uansett. En av informantene sier: *“Det går jo nesten ikke an å se på bildene lenger om det ikke er optimalt eksponert. Det blir jo bra uansett egentlig. Så det er jo litt synd fordi du ser ikke om du har gitt for mye eller for lite [dose]. Det skal jo ganske mye til”*. Til tross for at flere nevner at bildet blir “bra” uansett, forteller en av informantene at man faktisk kan gi for høy stråledose og sitte igjen med et bilde som mangler informasjon. Informanten forteller at de ser et par eksempler på denne burnout-effekten hver måned. At bildet blir “bra” uansett kan ha både positive og negative sider. Digital bildeteknikk medfører at omtak i stor grad unngås, selv om bildet er over- eller underekspontert (Cederblad, 2010). Dersom et bilde må tas på nytt vil undersøkelsestiden forlenges. Færre omtak kan dermed medføre større effektivitet i arbeidet. Det kan tenkes at det er betryggende for radiografen at risikoen for omtak på grunn av feil eksponering er minimal. På en annen side kan det tenkes at radiografen reflekterer mindre over valg av eksponeringsteknikk som et resultat av dette.



En annen negativ side ved at bildet blir “bra” uansett, kan være at radiografene sjelden får tilbakemeldinger fra radiolog om eksponeringsteknikken man har brukt er riktig eller feil. En av informantene med analog erfaring sier: *“Det var en helt annen kommunikasjon mellom den som beskrev og den som tok bildene ved analog teknikk. Da fikk du stadig tilbakemeldinger, både på bildekvalitet og kanskje også projeksjoner. (...) Den tilbakemeldingen var jo verdifull for alle parter fordi jeg tror det holdt nivået litt høyere oppe”*. Hadde radiografene fått slike tilbakemeldinger kan det tenkes at kvalitetsnivået på røntgenbildene hadde vært høyere, samtidig som bevisstheten rundt eksponeringsteknikk ville opprettholdes. Det kan tenkes at tilbakemeldingene som radiografene mottar fra radiologen handler om riktig posisjonering og ikke om bildene er over- eller undereksponert, da dette er vanskelig å se i det digitale bildet. Ved digital bildeteknikk har man imidlertid EI som et hjelpemiddel for å finne ut om bildet som er tatt er optimalt eksponert (Seibert og Morin, 2011). En av informantene ga uttrykk for at vedkommende ikke kjenner til dette hjelpemiddelet. Fem informanter forteller at de bruker EI i arbeidet på konvensjonell røntgen, men kun én av informantene opplever at andre på avdelingen benytter seg av dette. De resterende informantene var usikre på om de andre på avdelingen benytter seg av dette hjelpemiddelet. Ifølge Seibert og Morin (2011) kan mangel på en tilbakemeldingsmetode som EI føre til unødvendige høye pasientdoser. Det kan tenkes at bevisstheten rundt eksponeringsteknikk kunne bedres dersom EI ble benyttet i større grad.

#### 4.5 Tid

Samtlige informanter mener at de har nok tid på konvensjonell røntgen i turnusen til å opprettholde kunnskap og ferdigheter knyttet til eksponeringsteknikk. Imidlertid kan resultatene under kapitlet “Eksponeringsteknikk” gi en indikasjon på at kunnskapen rundt eksponeringsteknikk varierer blant informantene. En av informantene sier: *“Jeg tenker hvis du for eksempel som fagradiograf får være der hver dag, så hadde du hatt større mulighet til å forbedre deg. Men ved å bare opprettholde det jeg kan, absolutt. Men ikke til å utvikle meg spesielt nei”*. Med dette utsagn kan det tenkes at den tiden radiografer får på konvensjonell røntgen er nok til å opprettholde den kunnskapen de har, men at det i liten grad gir dem mulighet til å øke deres kunnskapsnivå. En av informantene gir uttrykk for at vedkommende ønsker å lære mer om eksponeringsteknikk. Som tidligere nevnt sier radiografene i studien til Hayre *et al.* (2017) at de kan ta bilder uten så mye forkunnskaper fordi teknologien gjør det for dem. Det kan tenkes at noen radiografer opplever at de ikke behøver å utvikle seg faglig med tanke på eksponeringsteknikk, fordi de forhåndsinnstilte protokollene fungerer bra.

Samtidig kan det tenkes at andre radiografer selv ønsker å utvikle seg faglig, men at tiden ikke strekker til.

De forhåndsinnstilte protokollene kan som nevnt være tidsbesparende for undersøkelse. Alle utenom en mener de har nok tid per pasient til å bruke deres kunnskap og ferdigheter knyttet til eksponeringsteknikk. Dette begrunner de med at det ikke tar så lang tid å endre parameterne. En av informantene sier: *”(...) Men spørsmålet er vel mer om jeg gjør det [endrer eksponeringsparametere]. Men jeg har jo tiden til det, fordi det er jo ikke noe mer enn å trykke på et tastatur et par, tre ganger. (...) Det er jo den bevisste holdningen rundt det som heller er spørsmålet”*. Flere nevner at å regulere på parameterne ikke er det som tar tid. Ifølge de yrkesetiske retningslinjene til Norsk Radiografforbund skal radiografen tilpasse anvendelsen av prosedyrer til den kliniske situasjonen og praktisere strålevern i tråd med gjeldende regelverk og prinsipper (Norsk Radiografforbund, u.å.). Det kan spekuleres i om tiden man har til rådighet i noen tilfeller brukes på andre faktorer ved undersøkelsen, og de yrkesetiske retningslinjene ikke alltid følges.

En av informantene mener derimot at det ikke er nok tid per pasient til å kunne bruke kunnskap og ferdigheter knyttet til eksponeringsteknikk. Informanten sier: *“Nei. Veldig travle dager, springer pasient til pasient. En skulle kanskje ønske en hadde bedre tid til hver enkelt. Stor pågang”*. Det kan tenkes at det varierer blant radiografer hvem som tar seg tid til å endre på eksponeringsparameterne, og hvem som heller fokuserer på andre faktorer ved undersøkelsen. I en hektisk arbeidsdag kan en se for seg at flere føler på tidspresset. I studien til Hayre (2016) sier en av radiografene at tidspresset medfører at man heller går opp i dose for å redusere risikoen for å måtte ta et nytt bilde. Av egne erfaringer vet forfatterne at det er mange som skal til røntgen i løpet av en dag, og at det ofte er mange på venterommet. Det kan tenkes at noen radiografer blir stresset av den lange ventelisten og dermed ønsker å få undersøkelsen overstått så fort som mulig og ta inn neste pasient. Som resultat av dette kan en se for seg at det er enklere å bare “trykke på knappen” enn å ta seg tid til å tilpasse eksponeringsparameterne for hver enkelt pasient.

## 4.6 Opplæring

Dette kapitlet er delt opp i to underkapitler, opplæring som student og opplæring som nyansatt.

### 4.6.1 Opplæring som student

To av informantene sier de ikke lærte nok om eksponeringsteknikk i praksis som student. En av dem sier: *“Det er jo varierende ut i fra hvor du er student. (...) Jeg ble veldig overlatt til meg selv”*. Vedkommende nevner også at hvor god opplæring studentene får avhenger av hvilken veileder de får tildelt: *“Jeg ser jo at for de som er studenter her så kommer det an på hvilken veileder de har. (...) Enkelte av studentene får så mye av noen av veilederne”*. Med dette utsagnet kan det tenkes at noen radiografer er mer engasjerte i opplæringen av nye studenter enn andre. Som ferdig utdannet radiograf skal man selv kunne veilede og undervise studenter (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005). Det kan tenkes at det man har lært fra utdanningen, hvilke erfaringer man har fra praksis og hvordan man selv har blitt opplært, vil kunne ha betydning for hvordan man til slutt blir som veileder. Informantene med erfaring fra analog bildeteknikk sier at det var et helt annet fokus på eksponeringsteknikk i praksis som student i den analoge tiden. En av dem sier: *“(...) I den analoge verden så fikk du en helt annen respons. (...) Du hadde veldig lite spillerom da i forhold til det du har nå. Man hadde et helt annet og mer aktivt forhold til eksponeringsteknikk da”*. Det kan tenkes at de som var student i den analoge tiden derfor har større bevissthet om eksponeringsteknikk enn de som er utdannet i den digitale tiden.

### 4.6.2 Opplæring som nyansatt

Fem informanter nevner at det ikke gis tilstrekkelig med opplæring på eksponeringsteknikk. En av fagradiografene sier: *“Jeg kunne ønske det [opplæringen] hadde vært litt mer systematisk. At jeg kunne gått med de nye et par dager fordi da kunne du ha muligheten til å kanskje presisere ting litt mer. Men det er jo litt slik at skjelett er noe alle kan”*. Flere nevner at skjelettrøntgen er noe “alle kan” og at det derfor er noe man bare blir kastet ut i. Med de forhåndsinnstilte protokollene kan det tenkes at opplæringen på konvensjonell røntgen i større grad omfatter bruken av røntgenapparatene og å bli trygg på posisjonering, sammenlignet med å læres opp til riktig bruk av eksponeringsteknikk.

En av informantene nevner at opplæringen avhenger av når man starter og hvem man har opplæring med, og legger til at vedkommende selv ikke fikk noen opplæring om eksponeringsteknikk som nyansatt. Ifølge Spesialhelsetjenesteloven § 3-10 er helseforetakene ansvarlig for å gi opplæring og eventuelt utdanning som er påkrevd for at den enkelte skal kunne utføre arbeidet forsvarlig (Lovdata, 2018). Helseforetakene er med andre ord pliktig til å gi radiografer tilstrekkelig med opplæring, uavhengig av hvilken radiograf som har fått i ansvar å gi den. Ifølge Mc Fadden *et al.* (2017) kan informasjon bli misforstått eller glemt når det viderefremmes fra en radiograf til en annen under opplæringen. Opplæring fra de ansatte kan dermed medføre variasjon i kunnskap blant radiografer (Mc Fadden *et al.* 2017). På en annen side er radiografer selv pliktig til å ta ansvar for egen kompetanse. Radiografforbundets etiske retningslinjer sier at radiografen skal erkjenne grensene for egen kompetanse, praktisere innenfor disse og søke veiledning ved behov (Norsk Radiografforbund, u.å.).

*“(...) Skjelett er en sånn ting som du blir kastet ut i. (...) Det [opplæring om eksponeringsteknikk] er nesten bedre å ta litt etter hvert, men da er kanskje rutiner begynt å komme inn og det er vanskelig å endre.”*

Ut ifra sitatet over kan det tenkes at opplæringen om eksponeringsteknikk bør fordeles over lengre tid, men som informanten påpeker kan rutiner være utfordrende å endre. Av egne erfaringer vet forfatterne at det er vanlig med få dager opplæring på konvensjonell røntgen. Dette viser også studien til Mc Fadden *et al.* (2017), hvor det kommer frem at 60 % av de inkluderte sykehusene kun får opplæring på konvensjonell røntgen i en til to dager (Mc Fadden *et al.* 2017). I løpet av disse dagene er det mye som skal læres. Radiografer får opplæring på røntgenapparat samt opplæring om det radiologiske informasjonssystemet, RIS (radiological information system) og bildearkivering- og kommunikasjonssystemet, PACS (picture archiving and communication system). En av informantene sier: *“Jeg tror det er lite fokus på eksponeringsteknikk i den praktiske opplæringen, det tror jeg at det er. Fordi man fokuserer mest på prosedyrer og det rundt det fremfor eksponeringsteknikk, fordi at det blir et noenlunde brukbart bilde uansett”*. Det kan tenkes at det er vanskelig å lære seg alt man skal på kort tid, og at eksponeringsteknikk er noe av det som nedprioriteres. Kunnskap om riktig posisjonering av pasienten, datasystemer og andre rutiner ved den aktuelle avdelingen, er derimot essensielt for å kunne gjennomføre arbeidet på konvensjonell røntgen. Det kan være utfordrende å lære om eksponeringsteknikk etter man har kommet inn i avdelingens rutiner, og dersom tiden ikke strekker til.

## 4.7 Behov for tiltak

To av informantene sier at fordeler og ulemper ved forhåndsinnstilte protokoller ikke diskuteres på avdelingen fordi de fungerer bra, og fordi det er en selvfølge at protokollene er slik. Noen av de andre informantene forteller at de forhåndsinnstilte protokollene diskuteres med tanke på strålevern og eventuelle endringer som bør gjøres i protokollene, mens fordeler og ulemper diskuteres i liten grad. Om dette er et tema som bør diskuteres i større grad har informantene ulike tanker om. Noen av informantene uttrykker at det ikke er nødvendig: *“(…) Det er ferdig innstilt og det fungerer veldig bra”*. Mens andre nevner at det burde vært diskutert i større grad. En av dem sier: *“(…) Jeg tenker vel heller at vi burde diskutere litt mer for å få en bevissthet rundt eksponeringsteknikker. At en kanskje tenker seg litt mer om, - hvorfor gjør jeg det? og - hvorfor går jeg ikke ned når jeg har en tynn person?”*. Det finnes altså delte meninger blant informantene om dette er et tema bør diskuteres.

Informantene ble spurt om de ser behov for å innføre tiltak for å få mer fokus på eksponeringsteknikk. Fire av informantene mener det er behov for å øke bevisstheten. To av informantene er derimot mer usikker, og en av dem sier: *“Vet ikke. Alt er jo blitt ganske automatisert nå, så jeg vet ikke om det er noen som har lyst å gå tilbake til den gammeldagse måten å gjøre det på”*. Noen av informantene kom med forslag til tiltak som kunne vært aktuelle; å øke fokuset på eksponeringsteknikk i undervisningen på studiet og i opplæringen nevnes som mulige tiltak, samt at eksterne som kan faget kunne bli leid inn til å forelese. I tillegg nevnes det av en av informantene at man kunne skrevet ned og sendt inn doser fra enkelte undersøkelser til Statens Strålevern for å øke bevisstheten, men at det kan være utfordrende å få alle på avdelingen til å delta på dette. En av informantene nevner at selv om det er behov for å innføre tiltak, kan det være utfordrende å gjennomføre. Dette begrunnes med at de som ikke er interessert, ikke vil endre sitt fokus rundt eksponeringsteknikk. Av fagradiografene blir det også nevnt at det ikke finnes nok tid og ressurser til å innføre tiltak for å øke fokuset på eksponeringsteknikk på avdelingen.

Det kommer frem i resultatet at fordeler og ulemper ved de forhåndsinnstilte protokollene diskuteres i liten grad på avdelingene. Det kan dermed tenkes at det generelt er lite fokus på dette ved avdelingen. En av informantene forteller at radiografene på avdelingen har et inntrykk om at det er for lite fokus på eksponeringsteknikk i utdanningen, og at det kan være en årsak til at det også er lite fokus på avdelingen. Ifølge rammeplanen for

radiografutdanningen skal studentene lære om strålefysikk, strålevern og eksponeringsteknikk, både teoretisk og praktisk (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005). Det kan tenkes at radiografstudentene får tilstrekkelig med undervisning om eksponeringsteknikk i studiet, men at de ikke får mulighet til å bruke denne kunnskapen i praksis som følge av de forhåndsinnstilte protokollene. På en annen side kan det også være for lite fokus på eksponeringsteknikk i studiet til tross for hva rammeplanen sier.

Informantene har ulike tanker om det er nødvendig å innføre tiltak for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk. Informantene har en oppfattelse av at de forhåndsinnstilte protokollene fungerer bra, og det kan derfor tenkes at noen radiografer ikke ser behov for å innføre tiltak. Som tidligere nevnt kom det frem i studien til Hayre (2016) at noen radiografer justerer eksponeringsparameterne ved varierende pasientstørrelser, mens andre radiografer velger å stole på de forhåndsinnstilte protokollene. Noen radiografer viser at de tar hensyn til ALARA-prinsippet, mens andre er mer opptatt av å sikre et diagnostisk godt bilde fremfor å redusere stråledosen (Hayre, 2016). Dette viser at radiografer har ulikt forhold til eksponeringsteknikk og forhåndsinnstilte protokoller. Radiografers varierende forhold til eksponeringsteknikk kan være en medvirkende faktor til at det finnes ulike meninger om innføring av tiltak er nødvendig eller ikke. På bakgrunn av dette kan det tenkes at tiltak for å øke bevisstheten er nødvendig. For dårlig arbeid fra radiografens side kan ifølge Farajollahi *et al.* (2014) medføre unødvendig stråleeksponering, dårlig bildekvalitet, omtak av og mulighet for å stille feil diagnose.

#### 4.8 Metodekritikk

Utvalget i denne oppgaven er begrenset og det kan derfor tenkes at resultatet kunne vært annerledes dersom andre radiografer ble inkludert. Forfatterne utførte tre prøveintervjuer for å optimalisere intervjuguiden slik at svarene ville samsvare med det som ble spurt om. Etter analyse av innsamlet data kom det likevel frem spørsmål som hadde vært en fordel å ha med i intervjuguiden. Hadde disse spørsmålene blitt inkludert kunne resultatet i oppgaven vært annerledes. Informantene fikk de samme hovedspørsmålene, men fikk noe varierende oppfølgingsspørsmål ut ifra hva de svarte fordi intervjuguiden var lagt opp semistrukturert. Det kan tenkes at resultatet kunne ha vært annerledes dersom alle informantene fikk samme oppfølgingsspørsmål.

Alle forfatterne deltok under intervjuene for å sikre at alle spørsmål ble besvart. Likevel oppsto det tilfeller der informanten ikke har svart på spørsmålet som ble stilt. Dette kan ha ulike årsaker. Spørsmål kan være stilt på en slik måte at informanten mistolket spørsmålet, eller det kan ha oppstått misforståelser på grunn av ulike dialekter mellom intervjuer og informant. Ved noen spørsmål kan det se ut til at informantene har tolket spørsmålet ulikt. På noen av spørsmålene kan det se ut til at informanten har pratet seg bort fra spørsmålet for å unngå å svare på det, men om dette ble gjort med vilje er uvisst. Det oppsto tilfeller der noen oppfølgingsspørsmål ble glemt. Dette kan også være en grunn til at ikke alle spørsmålene ble besvart. Dette kan igjen ha påvirket resultatet i oppgaven. Det kan heller ikke utelukkes at det har oppstått feiltolkninger under transkriberingen til tross for at lydopptakene var gode, og at forfatterne kontrollerte hverandres transkriberinger. Under transkriberingen av lydopptakene var det noen tilfeller hvor informanten var så uklar i talen at utsagnet ikke kunne brukes, noe som kan ha påvirket resultatet i oppgaven.

Til tross for at vi prøvde å unngå ledende spørsmål, var det noen tilfeller der informanten ble ledet inn på ønsket tema. Ledende spørsmål kan påvirke resultatet i negativ retning da informanten kan bli ledet til svar som forventes. Det kan ikke utelukkes at informanten vil avgi svar som er mer akseptabelt fremfor svar som er helt ærlige, noe som blir sett på som en svakhet ved intervju som metode (Kleven, 2011). Det kan tenkes at uærlighet oppstår i større grad når det stilles ledende spørsmål.

## 5.0 Konklusjon

Den digitale teknikken ved konvensjonell røntgen har blant annet gitt mulighet til å ha forhåndsinnstilte protokoller på røntgenapparatet (Bushong, 2013). Hensikten med oppgaven var å avdekke eventuelle fordeler og ulemper ved bruk av forhåndsinnstilte protokoller, og undersøke om det er behov for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk på konvensjonell røntgen. Her vil de viktigste funnene presenteres etter oppgavens forskningsspørsmål.

- Hvilke fordeler og ulemper ser radiografene ved forhåndsinnstilte protokoller?

Effektivitet i arbeidet blir nevnt som en fordel ved de forhåndsinnstilte protokollene, samt at de gir et utgangspunkt for hver undersøkelse. Samtlige av informantene mener at ulempen med de forhåndsinnstilte protokollene er at man blir sløvere. Det kommer frem i resultatet at dersom man ikke hadde hatt forhåndsinnstilte protokoller måtte radiografene kunnet mer, samt reflektert mer over valg av eksponeringsparametere. Flere av informantene nevner i løpet av intervjuet at de digitale bildene blir "bra" uansett. Imidlertid forteller en av informantene at de ser flere eksempler på burnout-effekten i måneden, noe som antyder at bildet ikke alltid blir bra.

- I hvilke tilfeller velger radiografene å gå bort fra de forhåndsinnstilte protokollene?

Resultatet viser at informantene har tanker om i hvilke tilfeller eksponeringsparametere bør endres, men at de er noe uenig i hvordan eksponeringsteknikken skal brukes. En av informantene sier at spørsmålet er om man har bevisstheten til å justere parametere. Resultatet viser at informantene reflekterer mer rundt valg av eksponeringsteknikk når det gjelder barn, sammenlignet med voksne. Dette kan gi grunn til å tro at informantene er mer bevisst på pasientens alder fremfor variasjon i kroppsbygning når de skal endre eksponeringsparametere. Av resultatet kan det spekuleres i om ikke alle tar hensyn til variasjon i størrelse blant pasientene, og at ALARA-prinsippet dermed ikke alltid overholdes.

- Hvordan er opplæringen med tanke på forhåndsinnstilte protokoller og eksponeringsteknikk, og er det behov for å øke bevisstheten?

På bakgrunn av resultatet kan det se ut til at eksponeringsteknikk ikke er i fokus i opplæringen av radiografstudenter og nyansatte radiografer. Flere av informantene nevner at konvensjonell røntgen er noe man bare blir kastet ut i. Flere uttrykker at de forhåndsinnstilte protokollene



fungerer bra. Det kan derfor tenkes at opplæringen konsentrerer seg mer om posisjonering av pasienten, avdelingens rutiner og RIS/PACS.

Informantene er noe uenig i om tiltak for å øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk er nødvendig. En informant sier at det er behov for å øke bevisstheten, men at det kan være utfordrende å øke bevisstheten hos de som har manglende interesse. En av følgene ved å ikke være bevisst på eksponeringsteknikk og bare “trykke på knappen” kan være at pasienten i noen tilfeller mottar unødvendig høy stråledose. Bevisstgjøring med tanke på eksponeringsteknikk er derfor noe som bør fokuseres mer på. Flere informanter mener at det er en fordel å ha erfaring fra den analoge tiden, fordi da hadde man et mer bevisst forhold til eksponeringsteknikk. Det blir færre og færre yrkesaktive radiografer med analog erfaring, noe som kan resultere i at den generelle bevisstheten rundt eksponeringsteknikk reduseres. Tiltak for å øke bevisstheten hos radiografer uten erfaring med analog bildeteknikk bør derfor vurderes.

## 5.1 Forslag til videre forskning

Resultatet i denne oppgaven er ikke generaliserbart fordi oppgaven er begrenset til seks radiografers meninger og opplevelser. Oppgaven kan likevel gi en indikasjon på hvordan radiografers forhold til eksponeringsteknikk kan være i andre norske helseforetak. Vi oppfordrer til videre forskning i form av en kvantitativ undersøkelse for å samle inn en større mengde datamateriale. På den måten kan man få et mer representativt resultat. Videre kunne det vært aktuelt å undersøke hvilke tiltak som kan øke bevisstheten rundt eksponeringsteknikk blant radiografer.

## 6.0 Referanseliste

Bushong, S. C. (2013) *Radiologic Science for Technologists, physics, biology, and protection*. Canada: ELSEVIER

Cederblad, Å. (2010) *Teknik, Fysik och Strålsäkerhet i Röntgendiagnostik*. MTM, Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Tilgjengelig fra: <http://docplayer.se/5738557-Teknik-fysik-och-stralsakerhet-i-rontgendiagnostik.html> (Hentet: 27. november 2017)

Dalland, O. (2017) *Metode og oppgaveskriving*. 6. Utgave. Oslo: Gyldendal akademisk

Farajollahi, A. R., Fouladi, D. F., Ghojzadeh, M., Movafaghi, A. (2014) Radiographers' professional knowledge regarding parameters and safety issues in plain radiography: a questionnaire survey, *the British Institute of Radiology*, 87 (1040). doi: 10.1259/bjr.20140090

Hayre, C. M. (2016) 'Cranking up', 'whacking up' and 'bumping up': X-ray exposures in contemporary radiographic practice, *Radiography*, 22 (2), s. 194-198. doi: 10.1016/j.radi.2016.01.002

Hayre, C. M., Eyden, A., Blackman, S., Carlton, K. (2017) Image acquisition in general radiography: The utilisation of DDR, *Radiography*, 23 (2), s. 147-152. doi: 10.1016/j.radi.2016.12.010

Jacobsen, D. I. (2010) *Forståelse, beskrivelse og forklaring. Innføring i metode for helse- og sosialfagene*. 2. utgave. Kristiansand: Høyskoleforlaget

Kleven, T.A. (2011) *En innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. 2. utgave. Bergen: Fagbokforlaget

Lovdata (2016) *Forskrift om strålevern og bruk av stråling*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659> (Hentet: 06. november 2017)

Lovdata (2018) *Lov om spesialhelsetjenesten m.m* . Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61> (Hentet: 29. april 2018)

Mc Fadden, S., Roding, T., de Vries, G, Benwell, M., Bijwaard, H., Scheurleer, J. (2017) Digital imaging and radiographic practice in diagnostic radiography: an overview of current

knowledge and practice in Europe. *Radiology*, 24 (2), s. 137-141. doi:  
10.1016/j.radi.2017.11.004

Norsk Radiografforbund (u.å) *Yrkesetiske retningslinjer*. Tilgjengelig fra:  
<http://www.radiograf.no/fagogprofesjon/Sider/Yrkesetiske-retningslinjer.aspx> (Hentet 29.  
april 2018)

Rise, T. (2017) Ta faget tilbake! *Hold pusten*. 44 (1), s. 4-9.

Seibert J. A. og Morin R. L. (2011) The standardized exposure index for digital radiography:  
an opportunity for optimization of radiation dose to the pediatric population. *Pediatric  
Radiology*, 41 (5), s. 573-581.

Statens Strålevern (2014) *Veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur Veileder  
til forskrift om strålevern og bruk av stråling*. Tilgjengelig:  
<http://ekstern.filer.uib.no/poa/Hms/Lab%2C%20verksted%20og%20klinikk/Veileder5.pdf>  
(Hentet: 20. april 2018)

Utdannings- og forskningsdepartementet (2005) *Rammeplan for Radiografutdanning*.  
Tilgjengelig fra:  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/kd/pla/2006/0002/ddd/pdfv/269374-  
rammeplan\\_for\\_radiografutdanning\\_05.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/kd/pla/2006/0002/ddd/pdfv/269374-rammeplan_for_radiografutdanning_05.pdf) (Hentet: 08. november 2017)

## Vedlegg 1: Databasesøk

**Tabell 1**

Søkeord	Database	Kombinasjoner	Antall treff	Leste abstrakter	Leste artikler	Inkluderte artikler
1. Direct digital technology	Medline	1	1	1	1	1
2. Direct digital radiography	Medline	2 AND 3	1	1	0	0
3. Preset OR pre-set OR presettings OR pre-settings OR image protocol OR preset parameters OR pre-set parameters OR default settings OR default mode	Medline	3 AND 5	2	0	0	0
4. Radiography	Medline	3 AND 4 AND 7	4	1	0	0
5. Knowledge	Medline	3 AND 7 AND 13	2	0	0	0
6. Radiographic image enhancement	Medline	3 AND 6 AND 8 AND 9	1	1	0	0
7. Education	Medline	4 AND 5	29	3	0	0
8. X-rays	Medline	3 AND 6 AND 10	24	1	1	0
9. Diagnostic imaging	Medline	10 AND 11	25	3	0	0
10. Radiation dosage	Scopus	1	4	3	2	2

11. Plain radiography	Scopus	2 AND 3	3	2	1	1
12. Exposure technique	Scopus	3 AND 4 AND 7	59	2	2	2
13. Awareness	Scopus	3 AND 7 AND 9 AND 13	30	1	0	0
	Scopus	3 AND 6 AND 8 AND 9	11	0	0	0
	Scopus	3 AND 11	9	1	0	0
	Scopus	5 AND 11 AND 13	33	4	1	1
	Scopus	11 AND 12	3	1	1	0
	Scopus	5 AND 10 AND 11	10	3	0	0

I databasesøkene ble det brukt både nøkkelord og søkeord fordi databasene er lagt opp ulikt. Det ble gjort søk med ulike kombinasjoner av søkeordene i tabellen, i begge databaser. Søk med null treff er ikke inkludert i tabellen. Søk i Scopus med søkeord 1 ga fire treff der tre av artiklene var relevante. Dessverre er en av disse tre trukket av forfatteren, og det ble derfor bare lest og inkludert to artikler fra dette søket. Etter gjennomført databasesøk og fjerning av duplikater, satt vi igjen med fire artikler. En av disse artiklene ble ikke med i “tidligere forskning”-kapitlet, men ble likevel ansett som relevant. Databasesøkene ble avsluttet 04.05.2018.

## Vedlegg 2: Søknad for å utføre intervju

**Username:** AnonymousRespondent

**Numeric Response ID:** [REDACTED]

**Response GUID:** [REDACTED]

**Survey Start Date:** Saturday, December 09, 2017 10:50:44 AM

**Survey Completed Date:** Saturday, December 09, 2017 11:19:38 AM

---

### Om innmelderen

Saksnummer

(Bruk saksnummeret ved senere henvendelser til personvernombudet. Du får en kopi av skjemaet på epost)

[REDACTED]

Personopplysninger

(Adresse og epost til ditt arbeidssted)

Fyll inn

Fornavn	Ingrid Vedaa
Etternavn	Skåla
Adresse	Teknologivegen 22
Postnummer og poststed	2815 Gjøvik
e-post	ingrivs@stud.ntnu.no
Arbeidssted	NTNU Gjøvik
Mobilnummer. 8 siffer slik: 12345678	[REDACTED]

### Oppstartsdato

Omtrent når skal innsamlingen av personopplysninger starte?

01/02/2017 10:57:15

### Sak

Prosjekt, oppdrags- eller saksnavn

Bacheloroppgave i Radiografi ved NTNU Gjøvik

### Prosjekt eller saksnummer hos REK eller NSD hvis du har det

Not Answered

### Hva er formålet med datainnsamlingen?

Kvalitetsprosjekt

### Beskriv helt kort oppdraget eller saken

Vi er tre radiografstundenter ved NTNU i Gjøvik som ønsker å utføre et kvalitetsprosjekt/utdanningsprosjekt i [REDACTED], ved å utføre intervjuer av seks radiografer som er ansatt i [REDACTED]. Dette prosjektet gjøres i sammenheng med vår bacheloroppgave som skal leveres i mai 2018. Både sykehusene og radiografene skal anonymiseres, og ingen

personopplysninger vil brukes i oppgaven. Intervjuene vil bli tatt opp på båndopptaker og transkriberes så snart som mulig etter intervjuet. Etter transkriberingen vil lydopptakene slettes.

## **Opplysninger om behandlingsansvarlig virksomhet**

### **Behandlingsansvarlig virksomhet**

Den virksomheten som behandler / skal behandle personopplysningene er:

██████████ HF

### **Hva slags personopplysninger samles inn?**

Lydopptak

### **Når slettes opplysningene?**

**(jf. personopplysningsloven §28 eller annen særlov)**

12/5/2018

### **Skal det samles inn biologisk materiale?**

Nei

## **Utlevering av opplysninger**

### **Blir personopplysningene utlevert?**

Nei

### **Blir opplysningene utlevert til utlandet?**

Nei

## **Informasjonssikkerhet**

### **Meldedato**

09/12/2017 11:05:28

### **Sted**

Gjøvik

Jeg Ingrid Vedaa Skåla; går god for at reglene om informasjonssikkerhet i personopplysningsloven §13 og kapittel 2 i personopplysningsforskriften oppfylles.

Ja

## **Opplasting av relevante dokumenter**

**Godkjenning fra avdelingsjef / avdelingsleder ved berørt avdeling  
(Obligatorisk)**

ENDELIG søknad [REDACTED].pdf - 1964 KB

**Prosjektbeskrivelse  
(Obligatorisk)**

Prosjektbeskrivelse bacheloroppgave radiografi.docx - 12 KB

**REK-godkjenning ved multisenterstudier**

Not Answered

**Andre relevante dokumenter**

Not Answered



## Vedlegg 3: Bekreftelse på søknad

NTNU i Gjøvik

Postboks 191

2802 GJØVIK

### Bevissthet rundt eksponeringsteknikk blant radiografer

Henviser til innsendt sak og medfølgende dokumenter.

Personvernombudet har vurdert prosjektet og har ingen innsigelser mot at prosjektet gjennomføres som beskrevet. Materialet regnes som ikke personidentifiserbart, og inneholder ikke sensitive personopplysninger.

Vilkår:

1. Dataene skal være anonyme. Dersom det under intervjuene blir gitt opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner gjelder personopplysningslovens §31. Da må personvernombudet ha ny melding.
2. Avdelingssjef på radiologisk avdeling må godkjenne at prosjektet gjennomføres.
3. Lydfiler lagres sikkert med henblikk på konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet:  
*Den behandlingsansvarlige og databehandleren skal gjennom planlagte og systematiske tiltak sørge for tilfredsstillende informasjonssikkerhet.*

Lykke til med prosjektet!

Med vennlig hilsen

## Vedlegg 4: Intervjuguide

**Tabell 2**

<p><b>Sted:</b></p> <p><b>Tidspunkt:</b></p> <p><b>Hvem intervjues:</b></p> <p><b>Andre kommentarer:</b></p>	
<b>Intervjuguide/ Spørsmål</b>	<b>Svar på intervjuet</b>
<p>Hvor lenge har du jobbet som radiograf?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvilken modalitet har du jobbet mest/minst på?</li></ul>	
<p>Har du erfaring med analog bildeteknikk?</p> <p>Kan du fortelle om dine erfaringer innen analog og/eller digital bildeteknikk?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antall år analogt?</li><li>• Hva synes du er største forskjellene mellom analog og digital bildeteknikk?</li></ul>	
<p>Jobber du regelmessig på konvensjonell røntgen/skjelettlab?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvor mye/lite?</li></ul>	

<p>Opplever du at du får nok tid på konvensjonell røntgen i turnusen, til å opprettholde ferdigheter og kunnskap knyttet til eksponeringsteknikk?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis nei: Hva bør endres for at du får nok tid på konvensjonell røntgen?</li> </ul>	
<p>Når du er på skjelettlab, opplever du at du får god nok tid per pasient til å bruke kunnskapen rundt eksponeringsteknikk i arbeidet?</p>	
<p>Hvilke fordeler mener du det er med forhåndsinnstilte protokoller?</p>	
<p>Hvilke ulemper mener du det er med forhåndsinnstilte protokoller?</p>	
<p>Er dette et tema som blir diskutert mellom radiografene på avdelingen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis ja: hva blir sagt?</li> <li>• Hvis nei: er det noe som burde bli diskutert?</li> </ul>	
<p>Se for deg at du tar et røntgen bekken i seng. I hvilke pasienttilfeller velger du å endre på kV og mAs? Kom gjerne med noen eksempler.</p>	

<p>Blir ikke disse nevnt spør:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undervektige?</li> <li>• Hva med adipøse?</li> <li>• Hva med barn?</li>   <li>• Hvis nei: Hva er grunnen til at du ikke endrer?</li>   <li>• Når du endrer eksponeringsparameterene, hvilken eksponeringsfaktor synes du er det viktigste å endre på?</li> </ul>	
<p>Opplever du at det er større fokus på å endre parametere når det gjelder barn?</p>	
<p>Hvilke tiltak iverksetter du dersom du ser at bilde ikke er optimalt eksponert?</p>	
<p>Bruker du eksponeringsindeks (REX osv.) aktivt på skjelettlab for å kvalitetssikre bildet du har tatt, med tanke på over- eller under-eksponering av bildet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I hvilke tilfeller bruker du det?</li> <li>• Opplever du at de andre på avdelingen bruker dette?</li> </ul> <p>Forklare dersom intervjuperson ikke vet hva eksponeringsindeks er.</p>	

<p>Hvordan opplever du at opplæringen på skjelettlab er, med tanke på eksponeringsteknikk?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er dette et tema som blir diskutert i avdelingen?</li> <li>• Hvis nei: Er det noe som burde bli diskutert?</li> </ul>	
<p>Ser du behov for at det innføres tiltak for de ansatte for å få mer fokus på eksponeringsteknikk?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I så fall, hvilke tiltak tenker du kunne vært aktuelt?</li> </ul>	
<p>Når du var i praksis som student, opplevde du at du fikk tilstrekkelig med kunnskap om eksponeringsteknikk?</p>	
<p>Hvordan opplever du at egen kunnskap om eksponeringsteknikk har utviklet seg etter endt studie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Har kunnskapsnivået gått opp/ned?</li> <li>• Kan du tenke deg en grunn til dette?</li> </ul>	
<p>Har du noe å tilføye?</p>	

## Vedlegg 5: Samtykkeskjema

### Samtykkeskjema

Samtykkeskjema i forbindelse med bacheloroppgave i radiografi, våren 2018, ved NTNU i Gjøvik.

#### **Samtykke i forbindelse med datainnsamling**

- Jeg kjenner til at oppgaven er anonymisert slik at informasjonen ikke kan spores tilbake til meg som person.
- Jeg kjenner til at det vil bli gjort lydopptak og at dette slettes innen 11. mai 2018
- Jeg er informert om at forsker har taushetsplikt, og opplysningene som gis ikke skal brukes til annet formål enn oppgaven som er beskrevet.
- Jeg er informert om at det jeg sier kan bli brukt i oppgaven.
- Jeg kjenner til at det er frivillig å skrive under på en slik avtale og at jeg kan trekke meg når som helst.

Jeg har mottatt informasjon og samtykker til å delta i studien under de forutsetningene som er gitt.

---

Signatur, dato