

Caroline Hanssen Dyremyhr
Anne Swann Osborg
Diana Seresova

Kartlegging av radiografenes forhold til bruk av kunstig intelligens ved sykehus i Helse Midt-Norge: Holdninger, kunnskap, bevissthet og forbedringspotensialer

Bacheloroppgave i Radiografi
Veileder: Øystein Olsen
Mai 2022

Caroline Hanssen Dyremyhr
Anne Swann Osborg
Diana Seresova

Kartlegging av radiografenes forhold til bruk av kunstig intelligens ved sykehus i Helse Midt-Norge: Holdninger, kunnskap, bevissthet og forbedringspotensialer

Bacheloroppgave i Radiografi
Veileder: Øystein Olsen
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for medisin og helsevitenskap
Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Denne bacheloroppgaven ble utarbeidet i forbindelse med avsluttende semester ved radiografutdanningen ved NTNU Trondheim, og ble skrevet våren 2022.

Kunstig intelligens har vært et spennende tema å jobbe med. Vi har lært masse underveis i utarbeidelse av denne oppgaven, og vi tar med oss mye kunnskap om KI, og om samarbeid videre ut i yrkeslivet.

Vi ønsker å rette en stor takk til veilederen vår, førsteamanuensis, Øystein Olsen for all veiledning underveis. Vi setter stor pris på all konstruktiv kritikk og tilbakemeldinger vi har fått under arbeidet med denne oppgaven.

Takk til fagradiograf Cecilie Olsen-Wika ved St. Olavs hospital for omvising på CT-lab og forklaring til Siemens FAST Integrated Workflow. Det gav oss et godt utgangspunkt og stor inspirasjon til oppgaven vår.

Vi vil også takke alle avdelingslederne ved sykehusene i Helse Midt-Norge som ønsket å delta og videresendte spørreundersøkelsen til sine ansatte. Til slutt, en stor takk til alle respondentene som svarte på spørreundersøkelsen vår, slik at vi fikk gjennomført denne oppgaven.

Trondheim, mai 2022

Caroline Hanssen Dyremyhr, Anne Swann Osborg, Diana Seresova

Sammendrag

Bakgrunn

Kunstig intelligens (KI) blir møtt av både begeistring og skeptisisme. Til tross for dette er KI et viktig verktøy for helsesektoren. Det norske helsevesenet har introdusert flere digitale løsninger for helsepersonell, og KI-applikasjoner har blitt integrert i radiografenes arbeid i stor grad. Samtidig viser det seg at radiografer føler de har lite kunnskap om prinsippene bak KI. Det har blitt gjennomført flere kartlegginger om holdninger til bruk av KI på verdensbasis, imidlertid finnes det lite forskning på holdningene til radiografer i Norge. Oppgavens hensikt er dermed å kartlegge holdninger, kunnskap, ansvar og bevissthet radiografene har til KI i Helse Midt-Norge.

Metode

Det ble brukt et anonymisert, digitalt spørreskjema for å innhente data. Spørreskjemaet inneholdt spørsmål for å kartlegge respondenters bakgrunn, kunnskap, og holdninger. Deretter ble det brukt deskriptiv statistikk for å analysere resultatene. Det var 198 radiografer som fikk tilsendt undersøkelsen ved fem sykehus i regionen.

Resultat

Totalt deltok 41 respondenter i spørreundersøkelsen. Dette tilsvarer en svarprosent på 20,7%. Resultatene viste at radiografene ikke får nok undervisning om KI, og 39 respondenter svarte at de ønsket seg en form for videre opplæring. 37 respondenter svarte at jobben deres ikke var truet av KI, og at de ikke var redde for å miste stillingen sin. Radiografene var enige i at KI kommer til å spille en viktig rolle i framtiden.

Konklusjon

Resultatene viser tydelig at radiografene ikke får nok undervisning om KI, og at det er ønsket mer opplæring innenfor teamet. De fleste ønsket seg f.eks. "Kurs" om KI. Likevel er radiografene lite skeptiske til å bruke KI, og mener at KI har en viktig rolle framover. Det kom fram at radiografene mente at KI ikke truet stillingen deres, men de var heller bekymret for å miste sine tekniske ferdigheter ved videre implementering av KI-applikasjoner.

Abstract

Background

Artificial intelligence (AI) is met with both excitement and scepticism. Despite this, AI is an important tool in healthcare. The Norwegian health department has introduced multiple digital solutions for healthcare workers, and AI-applications have been largely integrated in the radiographers' daily work. However, it appears that radiographers feel they have little knowledge about the principles behind AI. Multiple world-wide mapping studies have been completed regarding the opinions on the use of AI. However, there is little research evaluating the opinions of Norwegian radiographers towards AI. The purpose of this thesis is therefore to map radiographers' opinions, knowledge, responsibilities, and awareness about AI in Helse Midt-Norge.

Method

An anonymized, digital questionnaire was used to collect the data. The questionnaire included questions with topics relating to respondents' backgrounds, knowledge, and opinions towards AI. Subsequently, descriptive statistics was utilized to analyse the results. 198 radiographers from five different hospitals within the region received the questionnaire.

Results

There was a total of 41 participants in this questionnaire. This is equivalent to a response rate of 20,7%. The results showed that the radiographers did not get enough education about AI, and 39 respondents said that they wanted a form of further education. 37 respondents expressed that their careers were not threatened because of AI, and they were not concerned about losing their jobs. The radiographers agreed that AI will play an important part in the future.

Conclusion

The results clearly show that the radiographers do not get enough education about AI, and that they wish to receive more education about the subject. Most of the respondents express a wish for a "Course" about AI. However, the results show that radiographers have little scepticism towards the use of AI, and they believe that it will

have an important role in the future. The results indicate that the radiographers are not worried about their job security but are more concerned about losing their technical skills due to the future implementation of AI-applications.

Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon	1
1.1 Hva er KI?	1
1.2 KI i hverdagen	2
1.3 KI innenfor helsevesenet	2
1.4 KI innenfor radiografi	3
1.5 Problemstillingen	4
2 Metode	5
2.1 Valg av metode	5
2.2 Utvalg	5
2.3 Datainnsamling	5
2.4 Analyse av data	6
2.5 Etikk	6
3 Resultat	7
3.1 Kartlegging av bakgrunn	7
3.2 Forkunnskap	9
3.3 Utvikling av kunnskap og videre opplæring	11
3.4 Holdninger og opplevelser	12
3.5 Ansvar for forsvarlig bruk av KI	14
3.6 Kommentarer fra respondentene	15
4 Diskusjon	17
4.1 Kunnskap og undervisning	17
4.2 Holdninger knyttet til KI	18
4.2.1 Skeptisisme og framtidens rolle av KI	18
4.2.2 Tillit til bruk av KI	18
4.2.3 Jobsikkerhet	19
4.3 Bevissthet over bruk av KI-applikasjoner	20
4.4 Ansvar for forsvarlig bruk av KI	21
4.5 Studiens styrker og svakheter	22
5 Konklusjon	24
Referanseliste	25

Vedlegg 1: Invitasjons e-post til avdelingsledere.....	29
Vedlegg 2: Spørreskjema	30
Vedlegg 3: Informasjonsskriv	37
Vedlegg 4: KI-applikasjoner	39
Vedlegg 5: Kommentarer fra spørreskjema	40

1 Introduksjon

1.1 Hva er KI?

Kunstig intelligens (KI) kan defineres på flere måter. En definisjon er:

Kunstig intelligente systemer utfører handlinger, fysisk eller digitalt, basert på tolkning og behandling av strukturerte eller ustrukturerte data, i den hensikt å oppnå et gitt mål. Enkelte systemer basert på kunstig intelligens kan også tilpasse seg gjennom å analysere og ta hensyn til hvordan tidligere handlinger har påvirket omgivelsene (Helsedirektoratet, 2021, s. 2).

Som fagdisiplin inkluderer KI ulike tilnærminger og teknikker. Maskinlæring er en av de vanligste formene for KI. Det er en statistisk teknikk der maskinlæringsalgoritmer bygger matematiske modeller basert på eksempeldata eller treningsdata. Modellene bruker denne dataen til å ta selvstendige beslutninger (Meld. St. 27 (2015-2016)). En mer kompleks form for maskinlæring er nevral nettverk – en teknologi som har lenge blitt brukt til kategoriseringsapplikasjoner. Det har blitt sammenlignet med måten nevrone i hjernen behandler signaler på. Et nevral nettverk ser på problemer i form av “inputs”, “outputs”, og variabler/funksjoner som forbinder disse. Den mest komplekse formen for maskinlæring involverer dyp læring, eller nevrale nettverksmodeller med mange nivåer av funksjoner eller variabler som forutsier et utfall. Dyp læring brukes også i økende grad til talegjenkjenning og er en form for språkbehandling. Dette inkluderer applikasjoner som tekstanalyse, oversettelse og andre mål relatert til språk (Davenport og Kalakota, 2019).

Fysiske roboter utfører forhåndsdefinerte oppgaver som å løfte, reposisjonere, sveise eller montere gjenstander på steder som fabrikker og varehus, og levere forsyninger på sykehus. Nylig har roboter blitt mer samarbeidsvillige med mennesker, og ved å tildele dem en bestemt oppgave kan de trenes opp enklere. De blir også mer intelligente, ettersom andre KI-funksjoner blir innebygd i deres operativsystemer. Robotprosessautomatisering utfører strukturerte digitale oppgaver for administrative formål, på samme nivå som en menneskelig bruker som følger et skript (Davenport og Kalakota, 2019). Det finnes flere typer av KI i dag, og disse blir gradvis integrert i samfunnet og helsevesenet.

1.2 KI i hverdagen

Siden 1940-tallet har KI gradvis blitt introdusert inn i hverdagen vår. De fleste er kanskje ikke bevisst hvor mye de omgås KI i dag. Store deler av befolkningen eier en smarttelefon, og mange har aktivert f.eks. "Siri" funksjonen på iPhone eller "Alexa" funksjonen på Android mobiler. Disse funksjonene er stemmeaktiverte personlige assistenter, og de kan hjelpe til med f.eks. å avtale møter, søke etter og organisere informasjon. Andre funksjoner som finnes til smarttelefoner, er f.eks. ansiktsgjenkjenning for å låse opp telefonen (Haenlein og Kaplan, 2019). Andre spennende nyheter innenfor KI er selvkjørende biler og busser. Det har blitt gjennomført flere prosjekter med selvkjørende busser i Norge, dvs. busser uten en sjåfør om bord, med stor suksess (Haugland og Skjølvold, 2020). KI brukes også innenfor sosiale medier til å analysere og filtrere meldinger og nyheter som potensielt kan være "fake news". Det er laget ulike algoritmer som kan detektere og klassifisere ulike påstander, og sortere dem etter "real" eller "fake". Dette fører til økt trygghet og troverdighet blant brukerne (Ozbay og Alatas, 2020). Øvrige eksempler tyder på at KI er under konstant utvikling og har kommet for å bli.

1.3 KI innenfor helsevesenet

KI har definitivt et stort potensial innenfor helsevesenet grunnet økt kompleksitet og mengde av produserte data som følge av modernisering av helsesektoren. Det har blitt innført KI innen diagnostikk, behandlingsanbefaling, pasientoppfølging og administrative oppgaver. På 70-tallet utviklet Stanford MYCIN, et program som diagnostiserte blodbårne infeksjoner og anbefalte hvilken antibiotikabehandling som pasienten hadde behov for. Dette representerte ett stort framskritt for KI i diagnostikk og behandling (Davenport og Kalakota, 2019). Suturering er en vanlig prosedyre brukt under en operasjon, og det har i denne sammenheng blitt utviklet en autonom robot som kan gjennomføre dette selvstendig. Roboten bruker en sutureringsalgoritme som er av høyere kvalitet, og med færre antall feil enn menneskeutført suturering, laparoskopi og robotassistert kirurgi (Yu, Beam og Kohane, 2018). Innenfor administrative oppgaver blir det enkelte steder brukt "chatrobot" til enkle oppgaver. Dette innebærer f.eks. at pasienter kan sende inn forespørsler på ny resept, eller bestille timer. KI er allerede mye brukt innenfor helsevesenet, og flere oppgaver blir

automatisert og effektivisert (Davenport og Kalakota, 2019). Denne utviklingen er til nytte for både pasienter og helsepersonell.

1.4 KI innenfor radiografi

KI blir møtt av både begeistring og skeptisisme (Rainey *et al.*, 2021). Siden mange av arbeidsoppgavene til radiografene er automatisert og ferdig programmert, blir det antatt at radiografer har god kunnskap om dette (Melvold, 2021). Eksempelvis finnes segmentering, auto-posisjonering, AEC og algoritmer for gjenkjenning av anatomiske strukturer (Helsedirektoratet, 2021). De ulike helseregionene i Norge har gjennomført prosjekter ved innføring av KI innenfor radiografien. Det er innført BoneXpert i seks helseforetak i Helse Sør-Øst for å finne ut skjelettalder til barn. Ved Universitetssykehuset i Nord-Norge ble det innført produkter for å bl.a. forenkle og analysere røntgenbilder (Helsedirektoratet, 2021). Med dette blir KI stadig mer integrert i radiografens arbeid.

Flere prosedyrer har blitt automatisert. KI-algoritmer på CT-maskiner kan automatisk plassere pasienten i isosenter, Siemens FAST Integrated Work Flow er et eksempel på dette (Siemens Healthineers, 2022). Da mye av arbeidet til radiografer innebærer KI, har effektiviteten økt innen bildediagnostikk. Flere pasienter får gjennomført diagnostiske undersøkelser enn tidligere og undersøkelsestidene har blitt kortere (Meld. St. 7, 2020). Konsekvensen av denne utviklingen er at det kan gi radiografen en økt arbeidsmengde. Dette kan ha en negativ påvirkning på arbeidsmoral, kvalitet på arbeidet og tilfredshet i radiografrollen (Hardy og Harvey, 2020).

Radiografi innebærer dermed et samspill mellom teknologi, pasientsikkerhet og omsorg (Malamateniou *et al.*, 2021). Slike KI-systemer har blitt såpass automatisert og integrert i arbeidet, at det vil påvirke radiografrollen. Radiografer må bruke kritisk tenkning, og ha gode praktiske ferdigheter i arbeidet som utføres. Da det ble innført AEC ble bevisste valg tatt fra radiografen, mtp. bildekvalitet og strålevern til pasienten. I de siste årene har flere slike valg gått bort fra radiografen (Hardy og Harvey, 2020). Studier viser til at mange radiografer på verdensbasis (Botwe *et al.*, 2021; Ryan, O'Donovan, McNulty, 2021; Rainey *et al.*, 2021) ikke har god nok kunnskap til KI. Dermed er det viktig at radiografer kjenner til prinsipper og terminologi, og lærer å integrere KI i arbeidet sitt (Rainey *et al.*, 2021).

Selv om KI har gjort utrolige fremskritt i den siste tiden og er til stor hjelp for både radiografen og pasienter, kan ikke KI erstatte radiografens rolle. Radiografen har mange ansvarsområder utenom den tekniske gjennomføringen, som blant annet pasientomsorg. KI er fremdeles langt unna fra å gi like god trygghet og omsorg som pasienter forventer fra helsepersonell (Hardy og Harvey, 2020).

1.5 Problemstillingen

Vurdering av de nåværende holdningene radiografer har til bruk av KI, er avgjørende for videre implementering i radiografipraksis. Som nevnt tidligere finnes det store bruksområder for KI innenfor radiografien. Det har blitt gjennomført studier på verdensbasis (Botwe *et al.*, 2021; Rainey *et al.*, 2021; Abuzaid *et al.*, 2022) ang. hvilke holdninger radiografer og radiologer har til KI. I en kartleggingsundersøkelse utført i De forente arabiske emirater (FAE) kom det fram at både radiografer og radiologer føler de mangler grunnleggende forståelse for KI. I tillegg mente de at KI ikke vil ha en viktig rolle innenfor bildediagnostikk i framtiden (Abuzaid *et al.*, 2022). I Storbritannia ble mange av de samme bekymringene ved bruk av KI bekreftet. Mer enn halvparten av respondentene uttrykte at de ikke har tilstrekkelig kompetanse til å bruke KI i arbeidet. De aller fleste ønsket mer opplæring innenfor KI for å bli mer sikker på bruken av det (Rainey *et al.*, 2021). Et annet forskningsprosjekt som tok plass i India og Midtøsten viste at mesteparten syntes at KI er viktig innen bildediagnostikk (Abuzaid *et al.*, 2021).

I Norge har det blitt gjennomført flere tiltak for å introdusere KI i radiografien. Dette tyder på at det norske helsevesenet stiller seg generelt positivt til integrering av nye digitale løsninger for pasienter og helsepersonell (Helsedirektoratet, 2021). Det finnes ingen forskning på holdninger til KI blant norske radiografer. Siden teknologi og avanserte digitale løsninger er en stor del av arbeidshverdagen til radiografene, er det viktig å kartlegge deres synspunkter. Hensikten med denne bacheloroppgaven er dermed å se nærmere på radiografenes holdninger, kunnskap, ansvar og bevissthet knyttet til bruk av KI.

2 Metode

2.1 Valg av metode

I denne bacheloroppgaven ble det brukt et spørreskjema for å svare på problemstillingen. Den valgte problemstillingen omhandler en kartlegging av holdninger, kunnskap ansvar og bevissthet radiografer har til bruk av KI.

2.2 Utvalg

Målpopulasjonen var norske yrkesaktive radiografer som jobber ved offentlige helseforetak i Helse Midt-Norge RHF. En digital henvendelse (Vedlegg 1) ble sendt ut til seksjonsledere og andre kontaktpersoner med spørsmål om å delta. Fem sykehus takket ja til å svare på spørreskjema. Det ble til sammen sendt ut e-post til 198 radiografer ved de ulike sykehusene.

2.3 Datainnsamling

Spørreskjemaet (Vedlegg 2) ble basert på tidligere gjennomført forskning, og det ble brukt tre validerte spørreskjema til inspirasjon (Abuzaid, 2021; 2022; Rainey, 2021). Spørreskjemaet ble deretter supplert med egne spørsmål som var knyttet opp mot oppgavens problemstilling. Det ble gjennomført to pilotundersøkelser som ble sendt til medstudenter. Tilbakemeldingene ble brukt til å sikre at spørsmålene var godt formulerte og tydelige. Spørreskjemaet ble deretter sendt ut til aktuelle sykehus. Respondentene svarte på en rekke spørsmål knyttet til deres holdninger, erfaringer og opplevelser med hensyn til bruk av KI i arbeidshverdagen.

Det ble stilt 17 spørsmål som fokuserte på ulike tema (Vedlegg 2). Spørsmål nr. 1 – 5 ble stilt for å kartlegge bakgrunnen til respondentene. F.eks. hvor lang arbeidserfaring de har som radiograf. Neste tema, spørsmål nr. 6-8, handlet om forkunnskaper respondentene hadde til KI. Det ble stilt spørsmål om blant annet prinsippene bak KI-applikasjoner. For å undersøke hvordan radiografene har utviklet kunnskap, og hvilken form for videre opplæring de ønsket, ble spørsmål nr. 9 og 16 stilt. I spørsmål nr. 10 – 14 ble det spurt om holdninger og opplevelser til bruk av KI. Respondentene ble bedt

om å vurdere i hvilken grad de er enige eller uenige med ulike påstander, f.eks. “KI har gjort arbeidet mitt lettere”. Til det siste tema, ble spørsmål nr. 15 brukt til å finne ut hvem radiografene mener bør være ansvarlig for sikker bruk av KI. For å avslutte spørreundersøkelsen var nr. 17 et åpent spørsmål, der respondentene kunne legge til egne kommentarer ved ønske.

2.4 Analyse av data

Spørreundersøkelsen var åpen for respondentene i 3 uker. 41 radiografer deltok i spørreundersøkelsen. Innsamlet data ble presentert ved hjelp av deskriptiv statistikk.

Kodebok ble lastet ned fra Nettskjema.no, og Microsoft Excel ble brukt til å analysere svarene. Microsoft Excel ble også brukt til å lage diagrammer for å presentere svarene fra respondentene, og til å regne ut gjennomsnitt og median.

På åpne spørsmål ble alle svarene kategorisert i forskjellige tema utfra hvilke svar som ble gitt. Ved spørsmål 6 ble alle svarene kategorisert inn i 14 forskjellige tema. Svarene som havnet under kategorien “Annet” ble kortet ned til stikkordsform. På spørsmål 17 ble langsvarene kategorisert inn i passende tema.

2.5 Etikk

Det var helt frivillig for de inviterte radiografene å delta i spørreundersøkelsen. Alle innsendte svar ble anonymisert. Det var derfor ikke mulig å trekke seg etter svar ble sendt inn, da det ikke var mulig å identifisere hvilket svar som tilhører enkeltpersoner. Informasjon om dette ble gitt i informasjonsskrivet (Vedlegg 3) som ble lagt ved spørreundersøkelsen. Ved å sende inn svar på spørreundersøkelsen samtykket deltakerne til at svarene kunne brukes i bacheloroppgaven.

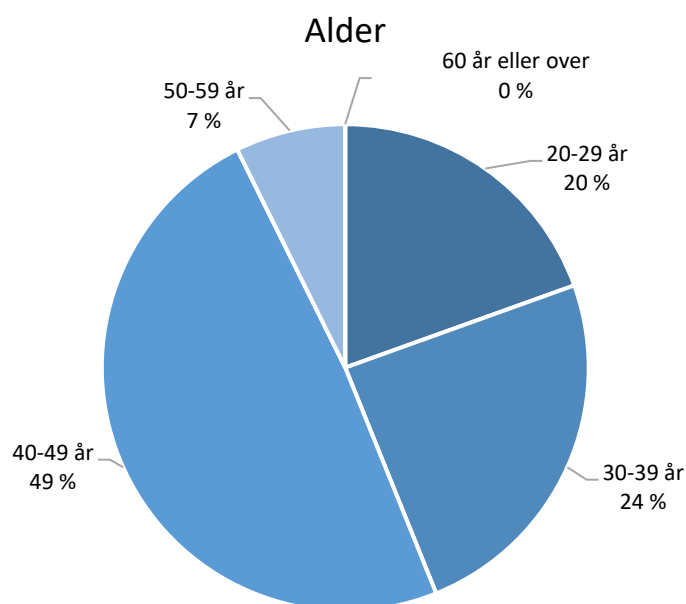
Det ble lagd et spørreskjema på datainnsamlingsverktøyet Nettskjema.no. E-postadresse, IP-adresse, eller annen identifiserbar informasjon ble ikke lagret i dette verktøyet. Spørsmålene i spørreskjema er lagd slik at de ikke kan identifisere enkeltpersoner, og alle innsendte svar ble automatisk tildelt en kryptert tallkode av Nettskjema.no. Oppgaven var dermed ikke søknadspliktig til REK og NSD.

3 Resultat

Det var fem sykehus i Helse Midt-Norge som deltok i spørreundersøkelsen. Skjemaet var åpent i perioden 21.02.22 - 14.03.22. Til sammen fikk 198 radiografer tilbud om å delta, hvorav 41 svarte. Dette gir en svarprosent på 20,7%. Her vil resultatene fra spørreundersøkelsen presenteres, og de viktigste resultatene vil utdypes nærmere.

3.1 Kartlegging av bakgrunn

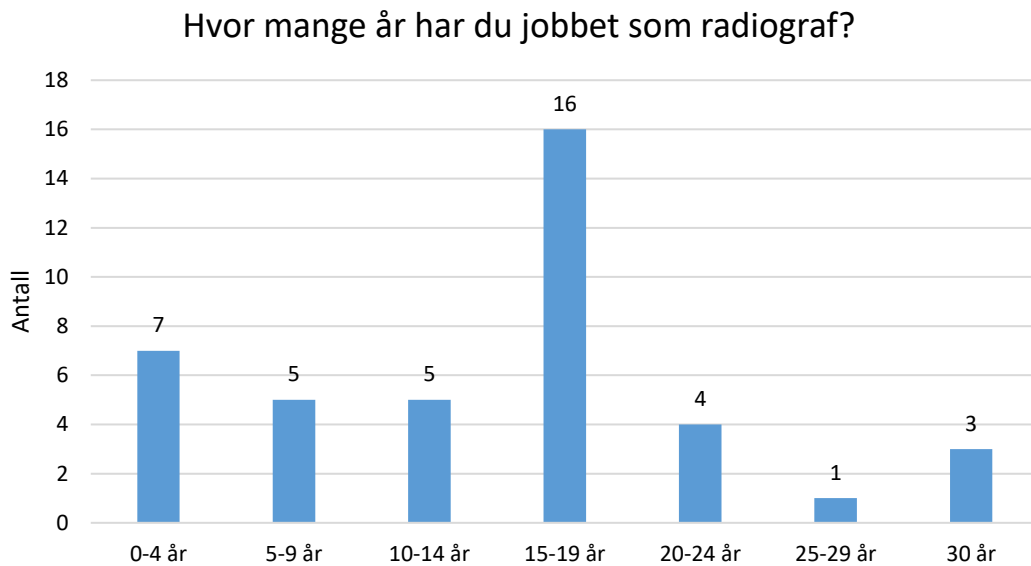
Respondentene ble stilt kartleggende spørsmål angående alder, kjønn, utdanningsnivå, arbeidserfaring og modalitet. Svarene på spørreskjema viste en større andel kvinner enn menn som besvarte undersøkelsen, med svar fra 31 kvinner og 10 menn. Det var flest respondenter i aldersgruppen 40-49 år med 20 respondenter, som tilsvarte 49% av alle deltakerne (Figur 1).



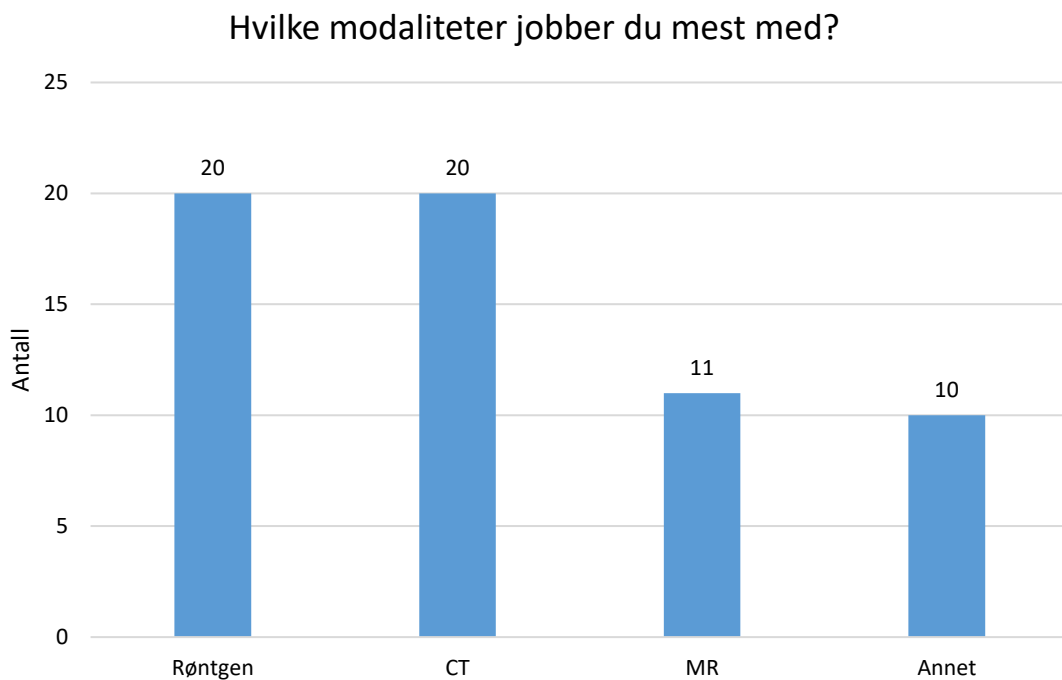
Figur 1: Oversikt over aldersfordelingen til respondentene.

På spørsmål om høyeste fullførte utdanningsnivå svarte over halvparten (53,7%, $n = 22$) av respondentene at de hadde fullført en videreutdanning, og det var 4 respondenter (9,8%) som hadde fullført en mastergrad. 15 respondenter (36,6%) svarte at de hadde fullført en bachelorgrad. På spørsmål om hvor mange år man har jobbet som radiograf svarte 39% ($n = 16$) 15-19 år (Figur 2). Respondentene ble til

slutt stilt spørsmål om hvilke modaliteter de jobbet mest på. Det var 20 svar på forholdsvis røntgen og CT (Figur 3). Av de som valgte "Annet", ble fordelingen slik; mammografi ($n = 3$), angiografi/intervensjon ($n = 2$), gjennomlysning ($n = 2$) og ultralyd ($n = 1$).



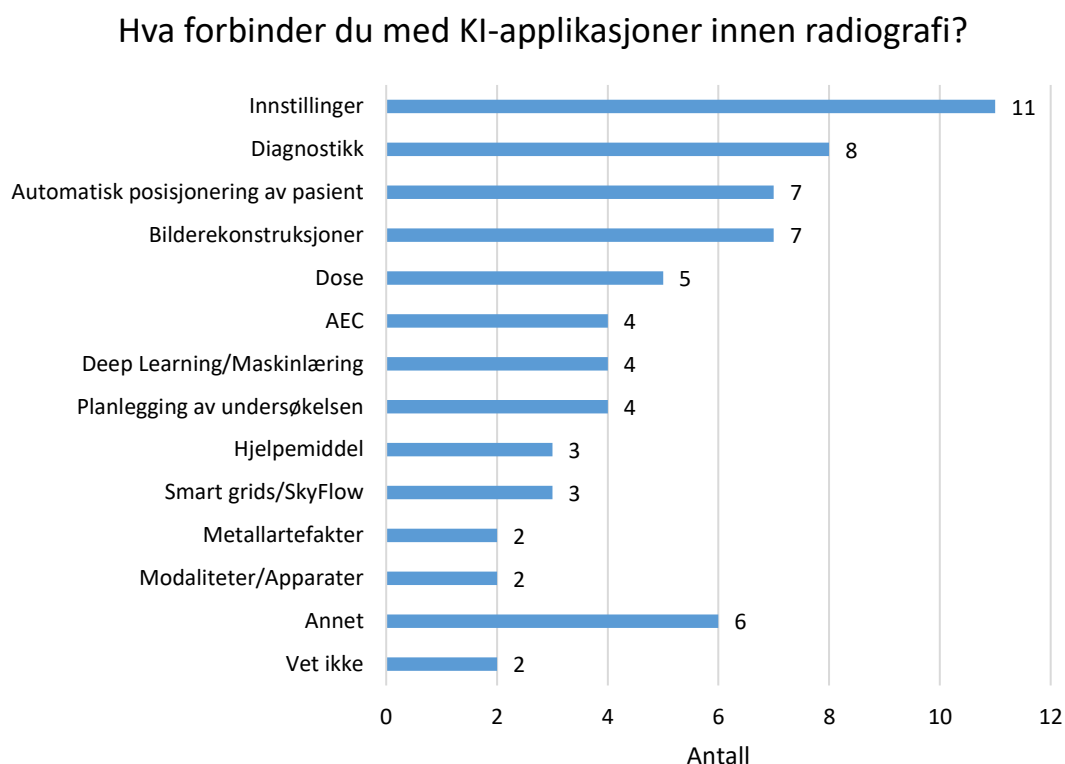
Figur 2: Oversikt over antall år respondentene har vært yrkesaktiv.



Figur 3: Oversikt over hvilke modaliteter respondentene jobber mest på. Respondentene hadde mulighet til å velge opptil 3 alternativer på spørsmålet.

3.2 Forkunnskap

For å kartlegge hvilke forkunnskaper respondentene hadde, ble det stilt et åpent spørsmål om hva de forbinder med KI-applikasjoner (Figur 4). Svarene varierte fra spesifikke applikasjoner til generelle utsagn om hva begrepet kan innebære (Vedlegg 4). Eksempler på dette var: *“KI-assistert bildetolkning”* og *“Hjelpemiddel for effektivisering av vår profesjon”*. Respondentene ramset opp flere KI-applikasjoner, og den mest gjentatte kategorien med 11 svar var “Innstillinger” i forbindelse med modalitet og protokoll. Andre kategorier som ble nevnt var “Bruk i diagnostikk” ($n = 8$), “Automatisk pasientposisjonering” ($n = 7$) og “Bilderekonstruksjoner” ($n = 7$). 6 svar ble kategorisert som “Annet”. Dette var f.eks. *“Framtid”*, *“Utvikling av teknologi”* og *“Kvalitetssikring”*.

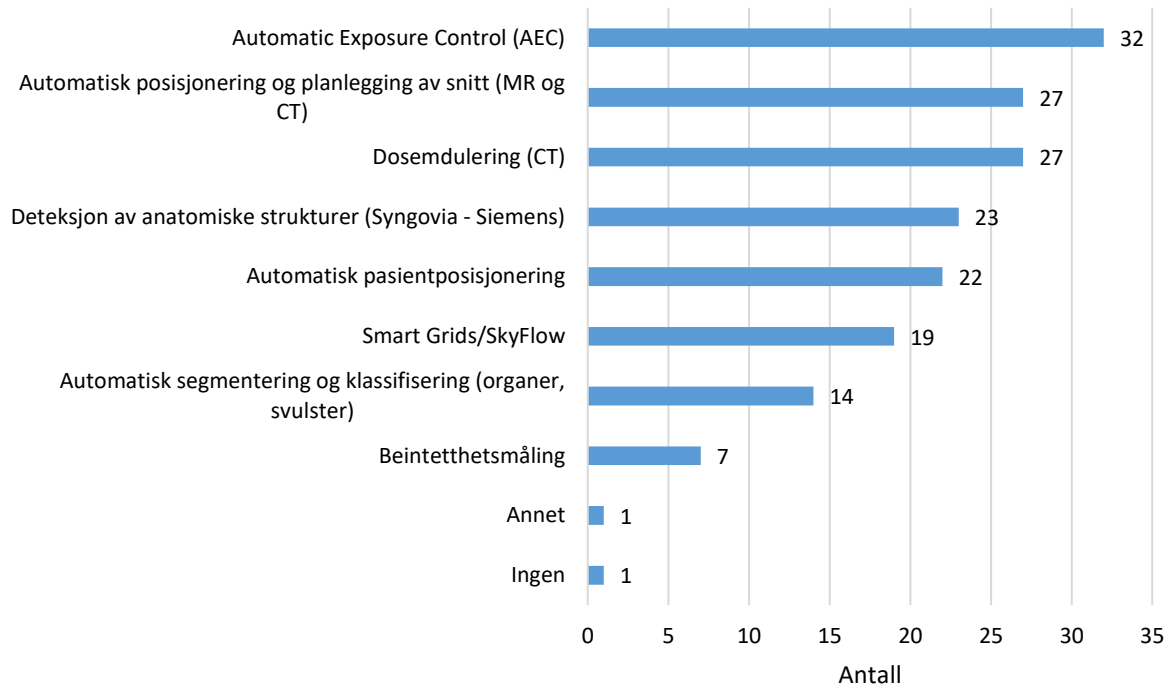


Figur 4: Oversikt over hva respondentene forbinder med KI-applikasjoner.

I neste spørsmål ble respondentene spurt om hvilke KI-applikasjoner de var kjent med (Figur 5). De fleste kjente til “Automatic Exposure Control (AEC)” med 32 svar, som tilsvarer 78%. Det var 27 respondenter som svarte “Automatisk posisjonering og planlegging av snitt” og “Dosemodulering”. Det ble stilt et spørsmål om kjennskap til

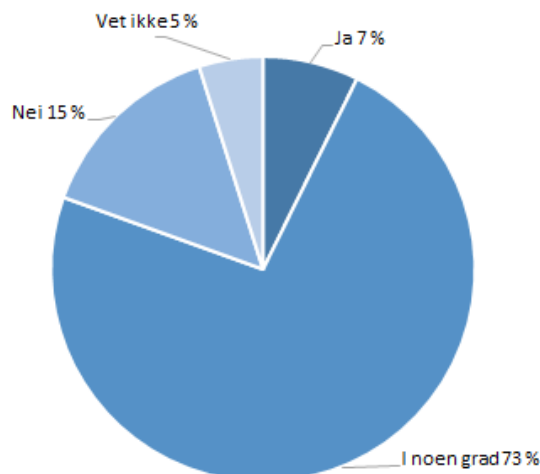
de teoretiske og tekniske prinsippene bak KI til slutt, hvor de fleste ($n = 30$) svarte “I noen grad” (Figur 6).

Hvilke KI-applikasjoner innen radiografi har du kjennskap til?



Figur 5: Oversikt over hvilke KI-applikasjoner respondentene var kjent med. Forslagene var forhåndsbestemte, og det var mulig å velge flere svaralternativer.

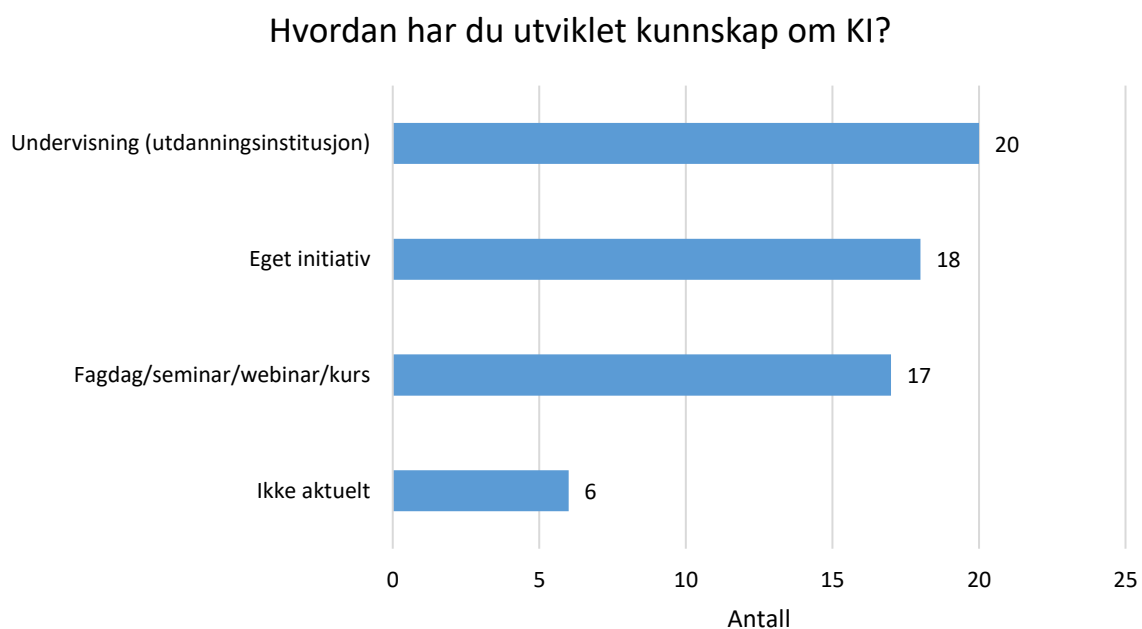
Er du kjent med de teoretiske og tekniske prinsippene bak KI?



Figur 6: Oversikt over respondentenes kunnskap til prinsippene bak KI.

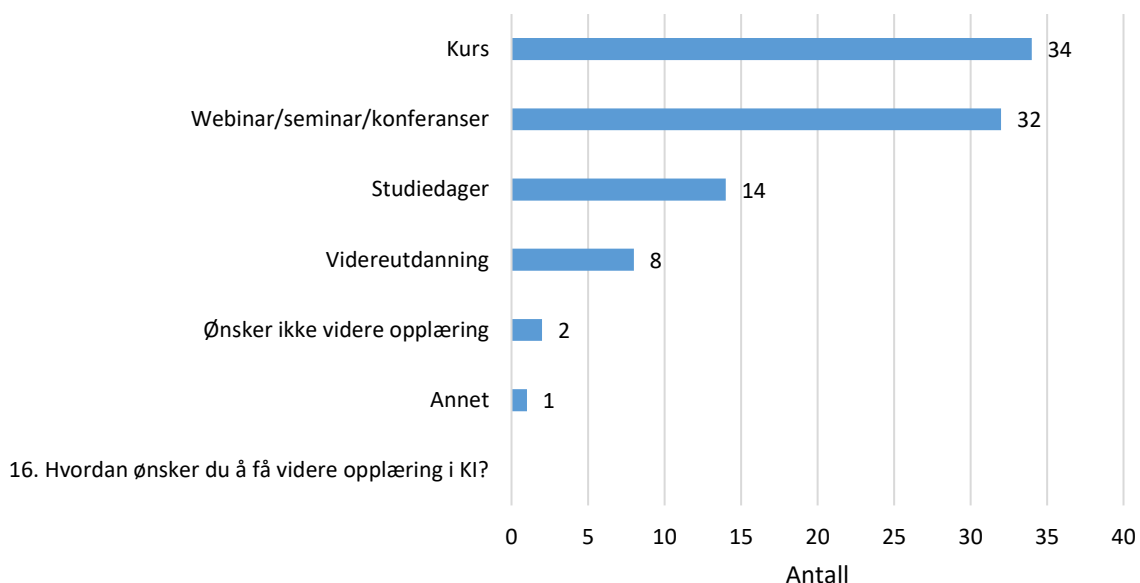
3.3 Utvikling av kunnskap og videre opplæring

På spørsmål om “Hvordan har du utviklet kunnskap om KI?” var svarene jevnt fordelt på “Undervisning” (48,8%), “Fagdag/seminar/webinar/kurs” (41,5%) og “Eget initiativ” (43,9%). 14,6% av respondentene krysset av på “Ikke aktuelt” (Figur 7). Av de respondentene som valgte “Eget initiativ” var det flest ($n = 10$) i alderen 40-49 år. Respondentene ble også spurt om hvordan de ønsker å få videre opplæring i KI (Figur 8). De fleste svarte på alternativene “Kurs” ($n = 34$) og “Webinar/seminar/konferanse” ($n = 32$).



Figur 7: Oversikt over hvordan respondentene har utviklet kunnskap om KI. Respondentene kunne krysse av for flere svaralternativer.

Hvordan ønsker du å få videre opplæring i KI?



Figur 8: Oversikt over ønsket videre opplæring i KI. Respondentene kunne krysse av for flere svaralternativer.

3.4 Holdninger og opplevelser

Det ble lagt fram en rekke påstander til respondentene, med mulighet til å svare på en skala fra “Helt enig” til “Helt uenig”, og “Vet ikke/ikke aktuelt”. Fra Tabell 1 er det valgt ut følgende påstander. “Det er nok undervisning/opplæring om KI” fikk flest svar på “Uenig” ($n = 23$) og “Nøytral” ($n = 9$). Påstanden “Jeg synes KI er spennende” fikk 23 svar på “Enig” og 12 svar på “Helt enig”, dette tilsvarer 85% av respondentene.

Fra Tabell 2 har tre påstander blitt valgt ut. Ingen respondenter var enige i påstanden “Stillingen min er truet pga. KI”. 23 respondenter krysset av på “Uenig” og 14 respondenter på “Helt uenig”, dette tilsvarer 90% av svarene. Det var også 23 respondenter som var “Uenig” på påstanden “Jeg er skeptisk til å bruke KI i arbeidet”, med henholdsvis 8 svar på “Helt uenig” og 6 svar på “Nøytral”. Påstanden “Jeg kan IKKE trygt overlate mine oppgaver til KI” hadde flest jevne svar, med 12 som svarte på “Enig”, 11 på “Nøytral”, og 11 på “Uenig”.

Tabell 1: Oversikt over svar på påstander fordelt i prosent og antall.

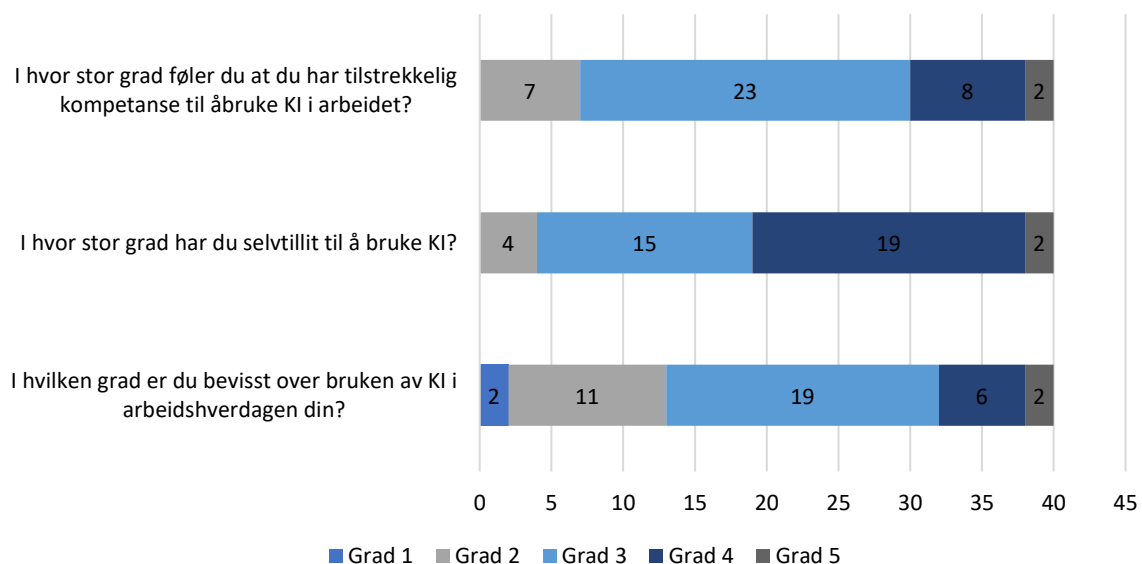
Hvor enig er du med disse påstandene?	Helt enig	Enig	Nøytral	Uenig	Helt uenig	Vet ikke/ IA
KI har gjort arbeidet mitt lettere	29,3% (12)	43,9% (18)	12,2% (5)	7,3% (3)	0%	7,3% (3)
Jeg synes KI er spennende	29,3% (12)	56,1% (23)	12,2% (5)	0%	2,4% (1)	0%
KI øker kvaliteten av arbeidet mitt	14,6% (6)	46,3% (19)	29,3% (12)	2,4% (1)	2,4% (1)	4,9% (2)
Det er nok undervisning/opplæring om KI	2,4% (1)	4,9% (2)	22% (9)	56,1% (23)	9,8% (4)	4,9% (2)
KI spiller en viktig rolle i framtiden	46,3% (19)	48,8% (20)	4,9% (2)	0%	0%	0%
KI/automatisering gir meg mer tid til å fokusere på pasienten	12,2% (5)	46,3% (19)	29,3% (12)	7,3% (3)	2,4% (1)	2,4% (1)

Tabell 2: Oversikt over svar på påstander fordelt i prosent og antall.

Hvor enig er du med disse påstandene?	Helt enig	Enig	Nøytral	Uenig	Helt uenig	Vet ikke/ IA
Jeg synes KI truer pasientsikkerheten (mtp. Dosemodulering, selvstendig diagnostisering)	0%	7,3% (3)	19,5% (8)	51,2% (21)	14,6% (6)	7,3% (3)
KI er komplisert/forvirrende	0%	19,5% (8)	36,6% (15)	39% (16)	0%	4,9% (2)
KI har økt arbeidsmengden min	0%	7,3% (3)	24,4% (10)	43,9% (18)	7,3% (3)	17,1% (7)
Stillingen min er truet pga. KI	0%	0%	7,3% (3)	56,1% (23)	34,1% (14)	2,4% (1)
Jeg er skeptisk til å bruke KI i arbeidet	0%	7,3% (3)	14,6% (6)	56,1% (23)	19,5% (8)	2,4% (1)
Jeg kan IKKE trygt overlate mine oppgaver til KI	9,8% (4)	29,3% (12)	26,8% (11)	26,8% (11)	2,4% (1)	4,9% (2)

Det ble stilt tre spørsmål til respondentene om å vurdere seg selv innenfor ulike kategorier (Figur 9), kompetanse, selvtilitt og bevissthet. Det var mulig å vurdere fra “Grad 1” som tilsvarte “I liten grad”, til “Grad 5” som tilsvarte “I stor grad”. De fleste respondentene ($n = 23$) vurderte seg selv til å ha en kompetanse på “Grad 3”, dette tilsvarte “middels kompetanse”. På selvtilitt vurderte de fleste respondentene seg til å ligge på “Grad 3” ($n = 15$) eller “Grad 4” ($n = 19$), dette tilsvarer 85% av respondentene. På spørsmål om bevissthet over bruk av KI valgte flest respondenter “Grad 3” ($n = 19$).

Oversikt over respondentenes egenvurdering

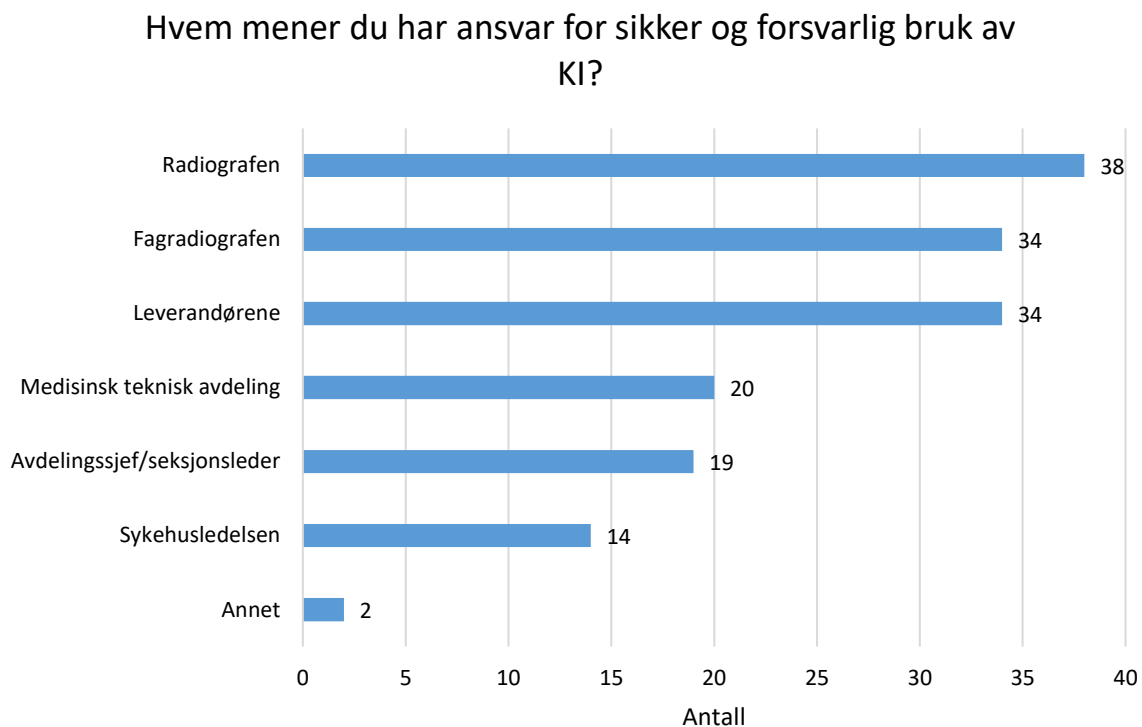


Figur 9: Oversikt over respondentenes egenvurdering på en skala fra 1-5 om deres bevissthet, selvtilitt og kompetanse. Tallene i søylene representerer antall respondenter som har svart. På spørsmål om kompetanse var gjennomsnittet 3,125 og medianen 3. Respondentene hadde gjennomsnitt på 3,475 og median på 4 på spørsmål om selvtilitt. Bevissthet hadde et gjennomsnitt på 2,875 og median på 3.

3.5 Ansvar for forsvarlig bruk av KI

Det ble stilt spørsmål om hvem som har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI (Figur 10). De fleste respondentene krysset av for “Radiografen” ($n = 38$), “Fagradiografen” ($n = 34$) og “Leverandørene” ($n = 34$). Dette tilsvarer 92% og 82% av

alle respondentene. 2 respondenter svarte på alternativet “Annet”, og skrev ned “Fysiker”.



Figur 10: Oversikt over hvem respondentene mener har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI. Respondentene kunne krysse av for flere svaralternativer.

3.6 Kommentarer fra respondentene

Respondentene kom med egne kommentarer til spørsmålet “Er det noe du har lyst til å utdype mer?” (Vedlegg 5). Det var 6 respondenter som kom med kommentarer og de mest gjentakende temaene var: framtiden, dosemodulering og kompetanse. Enkelte respondenter skrev utdypende om KI og deres påvirkning i arbeidshverdagen, mens andre uttrykket at dette var et område de ikke hadde så mye kjennskap til. Følgende eksempler er hentet fra svarene:

“Siden KI er implementert i veldig mye innen bildediagnostikk, så er det nok mange som bruker det uten å tenke over det.”

“Ved dosemodulering så vil man eks. glemme hvilke parametre som gjelder for us. og når man da står der uten automatikk, eller må justere, så er ikke vi radiografer like flinke til å justere eksponeringsparameterne”

“Ulempen med KI er at vi ofte slipper å tenke så mye selv. Det er veldig viktig at radiografen er klar over eksponeringsverdier selv og ikke overlater det til teknologien på hver eneste pasient”

“KI er noe man ikke er veldig bevist på er tilstede, samtidig som at det er overalt. Det som er skummelt er at vi blir dårligere på å dobbeltsjekke automatikken, og dermed kan feil oppstå.”

4 Diskusjon

Denne studiens fokusområde er å kartlegge radiografenes forhold til bruk av KI. Studien undersøker og belyser faktorer som kan påvirke radiografenes arbeidshverdag. I denne sammenhengen skal det sees nærmere på radiografenes kunnskap og holdninger, samt deres kompetanse knyttet til KI-applikasjoner og hvilke synspunkter de har i forhold til ansvar ved bruk av KI-teknologi.

4.1 Kunnskap og undervisning

Innenfor radiografi er oppdatert kunnskap nødvendig. Dermed er det viktig å se nærmere på hvordan respondentene vurderer sin egen kompetanse. Fra resultatene kom det fram at 27 respondenter var uenig med at det er nok undervisning om KI (Tabell 1). Dette kan tyde på at det finnes forbedringspotensialer innenfor dette området. Radiografene opplyste om en mangel på undervisning innenfor KI (Tabell 1). Totalt har 95,1% svart at de ønsker seg en form for videre opplæring, og 82,9% av radiografene ville valgt "Kurs" (Figur 8).

Radiograffaget er i konstant utvikling og dette medfører at radiografene må holde seg faglig oppdatert (Norsk Radiografforbund, 2021). Ifølge datamaterialet vårt har mesteparten av radiografene utviklet kunnskap gjennom utdanning (48,8 %), samt fra kurs/seminar o.l. (41,5%). Det som var interessant å observere var at en stor andel av respondentene (43,9%) svarte "Eget initiativ" (Figur 7). Sammenlignet med studien til Rainey *et al.* (2021) fra Storbritannia svarte 21% av respondentene at de er selvlært innenfor KI.

Ved spørsmål om kjennskap til de teoretiske og tekniske prinsippene bak KI svarte 73% "I noen grad" (Figur 6). Det var mer enn dobbelt så mange respondenter som svarte nei (15%) enn ja (7%) på samme spørsmål. Dette kan tyde på et kunnskapshull innenfor dette tema, og at radiografene har behov for mer kunnskap.

De fleste radiografene mener at det ikke er nok undervisning om KI (Tabell 1), derfor må de holde seg oppdatert på ny kunnskap og utvikling på egenhånd. Utdanningsinstitusjonene kan kun undervise i de KI-applikasjonene som er utviklet til enhver tid, men radiografen må selv stå for opplæring i ny teknologi som utvikles (Norsk Radiografforbund, 2021). I tillegg er det flest (55%) i aldersgruppen 40-49 som

har svart at de har utviklet kunnskap på eget initiativ (Figur 7). Dette kan ha noe med at radiografyrket er i konstant utvikling, og at det muligens var lite undervisning og kunnskap om KI da de gjennomførte radiografutdanningen.

4.2 Holdninger knyttet til KI

4.2.1 Skeptisisme og framtidens rolle av KI

Det er kjent at det finnes skeptisisme til bruk av KI. Slike holdninger kan komme av bl.a. mangel på kunnskap og truet jobbsikkerhet. I studien til Abuzaid *et al.* (2022) mente radiografene at KI ikke vil ha en viktig rolle i framtiden. I motsetning kom det fram i vårt datamateriale at radiografene i Helse Midt-Norge ikke deler de samme holdningene. 95,1% av respondentene mener at KI spiller en viktig rolle i framtiden (Tabell 1) og 75,6% av respondentene sier seg uenig i påstanden "Jeg er skeptisk til å bruke KI i arbeidet" (Tabell 2). Samtidig synes flertallet (85,4%) av respondentene at KI er spennende (Tabell 1), dette kan tyde på at det finnes en interesse for KI. I tidligere studier har mangel på kunnskap vært en årsak til hvorfor det finnes skeptisisme (Rainey *et al.*, 2021). Så hvorfor er det så store forskjeller sammenlignet med svarene fra norske radiografer?

Fra tidligere forskning i FAE ble det rapportert at 74,5% av radiografene og radiologene ikke har studert KI som en del av utdanningen (Abuzaid *et al.*, 2022). Sammenlignet med radiografer i Helse Midt-Norge, har 48,8% av respondentene lært om KI gjennom utdanningen (Figur 7). En av årsakene til at radiografer i Norge er mindre skeptiske til bruk av KI, kan være at det tilbys mer undervisning innenfor KI. En annen årsak kan være at norske radiografer har flere muligheter og ressurser til å utvikle sine fagkunnskaper. Respondentene stiller seg positivt til KI, men som nevnt tidligere ønsker de mer undervisning om det.

4.2.2 Tillit til bruk av KI

Det ble observert en blandet respons fra respondentene til påstanden "Jeg kan IKKE trygt overlate mine oppgaver til KI" (Tabell 2). Dette kan tolkes som varierende grad av tillit til bruk av KI i arbeidshverdagen blant radiografene. Kommentarer fra

respondentene (Vedlegg 5) tyder på at den mulige årsaken til dette er bekymring for å bli mindre sikker på ferdighetene sine:

“Ulempen med KI er at vi ofte slipper å tenke så mye selv. Det er veldig viktig at radiografen er klar over eksponeringsverdier selv og ikke overlater det til teknologien på hver eneste pasient.”

“KI er noe man ikke er veldig bevist på er tilstede, samtidig som at det er overalt. Det som er skummelt er at vi blir dårligere på å dobbeltsjekke automatikken, og dermed kan feil oppstå.”

Ifølge yrkesetiske retningslinjer har hver radiograf personlig ansvar for at egen praksis er forsvarlig (Norsk Radiografforbund, 2021). Respondentene uttrykte frykt for at de skal miste tekniske ferdigheter, dersom teknologien overskrider deres oppgaver. Hver radiograf er nødt til å bruke KI hensiktsmessig og innenfor trygge rammer. Arbeidsplassen bør dermed legge til rette forhold som tillater radiografene å styrke sine tekniske ferdigheter innenfor KI.

Det ble observert på et globalt nivå (Botwe *et al.*, 2021; Ryan, O'Donovan, McNulty, 2021; Rainey *et al.*, 2021) at radiografer deler de samme bekymringene. I en studie fra Irland (Ryan, O'Donovan, McNulty, 2021) uttrykte respondentene at en av de største bekymringene i møte med ny KI teknologi er at de kommer til å miste sine tekniske ferdigheter grunnet økt automatisering av arbeidsplassen. Denne problemstillingen er sentral for fagmiljøet og bør tas i betraktning når ny KI teknologi vurderes å ta i bruk.

4.2.3 Jobbsikkerhet

Det er en gjennomgående enighet om at radiografer i flere deler av verden ikke er redd for at deres stilling er truet pga. KI (Botwe *et al.*, 2021; Abuzaid *et al.*, 2021; Ryan, O'Donovan, McNulty, 2021). I en undersøkelse gjennomført av Botwe *et al.* (2021) i Ghana opplyste 40,1% av radiografene at KI ikke vil true deres stilling. På spørsmål til radiografer i Helse Midt-Norge om det samme, svarte 90,2% av radiografene at de ikke er redd for å miste jobben sin grunnet KI (Tabell 2). Det var ingen radiografer som var redd for at deres stilling blir truet. Dette er i stor kontrast til undersøkelsen gjennomført i Ghana hvor hele 23,2% svarte at de er bekymret for stillingen sin (Botwe *et al.*, 2021).

En av årsakene til at radiografer i Norge er mindre bekymret for stillingen sin kan være at radiografene får generelt mer opplæring om KI, og at teknologien har hatt større fokus her enn i Ghana. Ghana holder på å implementere KI i arbeidshverdagen, og hele 80,8% omfavner KI som framtiden innenfor radiografi (Botwe *et al.*, 2021). Ser man på en studie gjennomført av Abuzaid *et al.* (2021) i India og Midtøsten, svarer hele 28,2% av radiografene at de ikke har noen planer om å innføre KI på avdelingen deres. Dette kan tyde på at bildediagnostiske avdelinger i Midtøsten og India ikke tror KI kan være en ressurs i arbeidshverdagen. Norge er mer engasjert i å implementere KI i alle sektorer i samfunnet (Helsedirektoratet, 2021), og våre data viser at norske radiografer anser KI som en ressurs (Tabell 1).

4.3 Bevissthet over bruk av KI-applikasjoner

KI omfatter flere områder innenfor bildediagnostikk, og det finnes mange typer applikasjoner som radiografene bruker i sitt arbeid. Figur 4 viser respondentenes utsagn til hva de forbinder med KI-applikasjoner. De fleste av respondentenes svar kunne kategoriseres som "Innstillinger" ($n = 11$) og "Diagnostikk" ($n = 8$). Radiografene viser forståelse for at KI har mange bruksområder, og at det er integrert i mange av systemene de jobber med. Men da respondentene skulle vurdere i hvilken grad de er bevisst over bruken av KI (Figur 9), svarte de fleste Grad 2 ($n = 11$) og Grad 3 ($n = 19$). Dette kan tyde på at radiografene er bevisst over hva KI-applikasjoner er, men er mindre oppmerksom på bruken av det.

"Innstillinger" og "Diagnostikk" er applikasjoner med høyest relevans for norske radiografer. Disse bruksområdene har hatt størst utvikling i de siste årene, og dermed står de sentralt for radiografene (Helsedirektoratet, 2021). Et eksempel hentet fra en av respondentene på et slikt område kan være "*KI-assistert bildetolkning*". Respondentene stilte seg positivt til begrepet og det ble blant annet nevnt at KI er et: "*Hjelpemiddel for effektivisering av vår profesjon*".

På spørsmål om radiografene kan nevne hva de forbinder med KI-applikasjoner er det få ($n = 4$) som svarte "AEC" (Figur 4). Det var derimot det valgalternativet som hadde flest ($n = 32$) svar fra respondentene om hvilke KI-applikasjoner de kjenner til (Figur 5). Dette vil si at 78% av respondentene kjenner til "AEC". Spørsmålet videre blir;

hvorfor er det såpass få som skrev "AEC" i utgangspunktet? I kommentarene har radiografene skrevet følgende:

"KI er noe man ikke er veldig bevist på er tilstede, samtidig som at det er overalt."

"Siden KI er implementert i veldig mye innen bildediagnostikk, så er det nok mange som bruker det uten å tenke over det."

Disse kommentarene kan tyde på at selv om KI-applikasjoner brukes daglig, tenker ikke radiografene aktivt på at det er KI som brukes. "AEC" er f.eks. såpass implementert i radiografens hverdag at det tas for gitt at applikasjonen fungerer som den skal. Det kan da føre til et problem når automatikken ikke fungerer, og radiografene selv må stille inn eksponeringsverdier. Dette nevnes av en av radiografene i en kommentar:

"Ved dosemodulering så vil man eks. glemme hvilke parametre som gjelder for us. og når man da står der uten automatikk, eller må justere, så er ikke vi radiografer like flinke til å justere eksponeringsparameterne"

4.4 Ansvar for forsvarlig bruk av KI

Det overordnede ansvaret for diagnose og behandling er en viktig juridisk problemstilling. Hvis flere tekniske oppgaver skal overlates til KI, må det tydeliggjøres hvem som har ansvar (Ryan, O'Donovan & McNulty, 2021). Dette medfører noen etiske utfordringer som radiografene ikke har møtt på før. De fleste respondentene ($n = 38$) mener det er radiografen som har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI (Figur 10). Dette tyder på at radiografene er bevisst over sitt eget ansvarsområde. Videre mener flertallet ($n = 27$) i vårt datamateriale at KI ikke truer pasientsikkerheten (Tabell 2). Dette kan skyldes at radiografen er bevisst over sitt ansvar overfor pasientene på lab. Radiografen må ha tilstrekkelig kunnskap om teknologien bak apparatene for å kunne ta riktige avgjørelser (Rise, 2022). Det står i "Yrkesetiske retningslinjer for radiografer" at "*Radiografen utsetter ikke pasienten for unødig risiko hverken i diagnostisk, terapeutisk eller forskningsmessig sammenheng*" (Norsk Radiograf forbund, 2021).

Det var mange respondenter ($n = 25$) som mente at KI har økt kvaliteten på arbeidet deres. Dette kan tyde på at radiografene har tilstrekkelig kompetanse innenfor

apparatene de bruker (Tabell 1). Dermed kan det argumenteres for at pasientene får trygge undersøkelser. Kompetanse er også viktig for å kunne gjøre pasienten i stand til å gi informert samtykke (Rise, 2022). Dette utdypes i de yrkesetiske retningslinjene punkt 1.3 (Norsk Radiografforbund, 2021).

Respondentene mener i tillegg at “Leverandørene” (82,9%) og “Fagradiografene” (82,9%) har et ansvar for sikker og forsvarlig bruk (Figur 10). Sammenlignet med studien fra Ghana, der 53% svarte at “Leverandør” bør stå ansvarlig, og kun 23,2% mente at “Fagradiografen” har ansvaret (Botwe *et al.*, 2021). Alle som yter helsetjenester i Norge, har et ansvar for at forsvarlige tjenester gis, og at pasientsikkerheten ivaretas. Dette er lovfestet i spesialisthelsetjenesteloven §2-2 og §3-4a (Spesialisthelsetjenesteloven, 2022). Leverandører av medisinsk-teknisk utstyr har i denne sammenhengen ansvar for kvalitetssikring og kontroller (Pesapane *et al.*, 2018). I mange tilfeller har fagradiografen delansvar for kvalitetssikring, og har dermed et ansvar for kontroll og vedlikehold av utstyret. Det må også legges til rette på avdelingen for veiledning og undervisning, slik at personalet har tilstrekkelig kompetanse til å bruke utstyret på en forsvarlig måte (Norsk Radiografforbund, 2021).

4.5 Studiens styrker og svakheter

Metoden som er brukt i denne oppgaven er godt egnet til kartlegging. Ved å bruke spørreskjema kan man nå flere respondenter enn ved f.eks. intervju. Respondentenes anonymitet kan ha gjort det lettere å svare ærlig, da meningene ikke kan spores tilbake til vedkommende. Dette medfører at svarene på spørreskjema er mer pålitelig. Spørreskjemaet ble sendt ut elektronisk, og var kort med 17 enkle spørsmål. De fleste respondentene brukte ca. 5 min på å svare, og dermed hadde respondentene mulighet til å gjennomføre spørreundersøkelsen i løpet av arbeidsdagen. Spørreskjema gir ingen utdypende svar, likevel kom det inn noen kommentarer som bekreftet problemstillingen vår. Supplerende intervju kunne bidratt til flere utdypende svar.

Alle sykehusene i Helse Midt-Norge ble spurt om å delta i undersøkelsen, men det var kun fem sykehus som ønsket å delta. Siden det var flere sykehus som ikke ønsket å delta, fikk ikke alle radiografer i regionen mulighet til å være med i undersøkelsen. Det var kun 20,7% av radiografene som fikk tilsendt spørreskjema som svarte, og dette antallet kan verken sies å være representativt for gruppen, eller gi gyldige resultater.

På en annen side kan kjønnsfordelingen til respondentene være representativt for antall kvinner og menn i yrket (Statistisk Sentralbyrå, 2021). Det er heller ikke sikkert at det kun var radiografer som har fått tilsendt spørreskjemaet og som har svart.

Det oppstod noen misforståelser underveis. Avdelingslederne videresendte invitasjons e-posten uten å bekrefte at de ville delta. Dermed måtte radiografene selv etterspørre lenken til spørreskjemaet. Dette kan være en årsak til at mange ikke valgte å delta. Det kan heller ikke utelukkes at spørsmålene kan ha blitt misforstått. Enkelte spørsmål var ikke formulert spesifikt nok, noe som ble oppdaget etter at spørreskjemaet var lukket. Dette gjelder f.eks. spørsmålet "Hvem mener du har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI?". Spørsmålet var ment til å handle om det juridiske ansvaret, noe som ikke kom tydelig nok fram.

5 Konklusjon

Det kom tydelig fram i resultatene at radiografene ønsker seg mer undervisning om KI, i form av f.eks. "Kurs" eller "Webinar/Seminar". Videre bør det være et større fokus på opplæring innenfor KI, da mange føler de ikke har tilstrekkelig kunnskap og kompetanse. Radiografene har en varierende grad av tillit til bruk av KI-applikasjoner, likevel er de lite skeptiske til KI og mener at det har en viktig rolle framover. Radiografene er ikke redd for å miste stillingen sin til KI, men er heller bekymret for å glemme sine tekniske ferdigheter. Resultatene viser at radiografene er klare over sitt eget ansvarsområde til sikker og forsvarlig bruk av KI. Det kom også fram at radiografene er noe bevisst over bruken av KI-applikasjoner, siden det er integrert i arbeidet i stor grad.

For å utforske denne problemstillingen videre, bør det gjennomføres en større undersøkelse som sendes ut til radiografer i hele landet. Dette vil være mer representativt for radiografene i Norge. Det kan også være interessant å se nærmere på etiske og juridiske betraktninger ved bruk av KI, da dette ikke ble fokusert på i denne oppgaven. Etiske og juridiske problemstillinger kan bli mer relevant framover, da KI-teknologi blir stadig utviklet og implementert.

Referanseliste

Abuzaid *et al.* (2021) An extensive survey of radiographers from the Middle East and India on artificial intelligence integration in radiology practice, *Health and Technology*, 11(5), s. 1045–1050. doi: 10.1007/s12553-021-00583-1.

Abuzaid *et al.* (2022) Assessment of the Willingness of Radiologist and Radiographers to Accept the Integration of Artificial Intelligence into Radiology Practice, *Academic Radiology*, 29(1), s. 87-94. doi: 10.1016/j.acra.2020.09.014.

Botwe *et al.* (2021) Radiographers' perspectives on the emerging integration of artificial intelligence into diagnostic imaging: The Ghana study, *Journal of Medical Radiation Sciences*, 68(3), s. 260-268. doi: 10.1002/jmrs.460.

Davenport, T. og Kalakota, R. (2019) The Potential for Artificial Intelligence in Healthcare, *Future Healthcare Journal*, 6(2), s. 94-98. doi: 10.7861/futurehosp.6-2-94.

Haenlein, M. og Kaplan, A. (2019) A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence, *California Management Review*, 61(4), s. 5-14. doi: 10.1177/0008125619864925.

Hardy, M. og Harvey, H. (2020) Artificial intelligence in diagnostic imaging: impact on the radiography profession, *British Institute of Radiology*, 93(1108). doi: 10.1259/bjr.20190840.

Haugland, B. T. og Skjølvold, T. M. (2020) Promise of the obsolete: expectations for and experiments with self-driving vehicles in Norway, *Sustainability: science, practice, & policy*, 16(1), s. 37-47. doi: 10.1080/15487733.2020.1765677.

Helsedirektoratet. (2021) *Tilrettelegging for bruk av kunstig intelligens i helsetjenesten*. Oslo: Helsedirektoratet. Tilgjengelig fra: https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/tilrettelegging-for-bruk-av-kunstig-intelligens-i-helsesektoren-ny-01.10.2021/Tilrettelegging%20for%20bruk%20av%20kunstig%20intelligens%20i%20helsesektoren.pdf/_attachment/inline/1364a5fc-2037-4f2d-b443-a0e0aedcdf39:e3558e66039fde49042aabfbfe596bc0fb3bad02/Tilrettelegging%20for%20bruk%20av%20kunstig%20intelligens%20i%20helsesektoren.pdf (Hentet: 27. januar 2022).

Malamateniou *et al.* (2021) Artificial intelligence in radiography: Where are we now and what does the future hold? *Radiography*, 27(1), s. 58-62. doi: 10.1016/j.radi.2021.07.015.

Meld. St. 7 (2019 – 2020) (2020) Nasjonal helse og sykehusplan 2020 –2023. *Teknologi i pasientens helsetjeneste*. Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-7-20192020/id2678667/?ch=1> (Hentet: 27. januar 2022).

Meld. St. 27 (2015-2016) (2020) *Nasjonal strategi for kunstig intelligens*. Oslo: Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-27-20152016/id2483795/> (Hentet: 27. januar 2022).

Melvold, M. (2021) Fremtidens radiograf, *Hold Pusten*, 48(4), s. 34. Tilgjengelig fra: https://issuu.com/holdpusten.no/docs/hold_pusten_4.21_low_res_aec9f3c38773cc (Hentet: 27. januar 2022).

Norsk Radiografforbund, (2021) *Yrkesetiske retningslinjer for radiografer*. Tilgjengelig fra: https://www.radiograf.no/files/2021/11/30/Etiske_retningslinjer_for_radiografer_2021.pdf (Hentet: 26. april 2022).

Ozbay, F. A. og Alatas, B. (2020) Fake news detection within social media using supervised artificial intelligence algorithms, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 540, s. 123174. doi: 10.1016/j.physa.2019.123174.

Pesapane et al. (2018) Artificial intelligence as a medical device in radiology: ethical and regulatory issues in Europe and the United States, *Insights Imaging*, 9(5), s. 745–753. doi: 10.1007/s13244-018-0645-y.

Rainey et al. (2021) Beauty Is in the AI of the Beholder: Are We Ready for the Clinical Integration of Artificial Intelligence in Radiography? An Exploratory Analysis of Perceived AI Knowledge, Skills, Confidence, and Education Perspectives of UK Radiographers, *Frontiers in Digital Health*, 3. doi: 10.3389/fdgth.2021.739327.

Rise, T. (2022) La KI være en støtte, ikke en hvilepute!, *Hold Pusten*, 49(1), s. 7. Tilgjengelig fra: https://issuu.com/holdpusten.no/docs/holdpusten_20220214.pdf (Hentet: 26. april 2022).

Ryan, M.-L., O'Donovan, T., McNulty, J.P. (2021) Artificial intelligence: The opinions of radiographers and radiation therapists in Ireland, *Radiography*, 27(1), s. 74–82. doi: 10.1016/j.radi.2021.07.022.

Siemens Healthineers (2022) *FAST Integrated Workflow*. Tilgjengelig fra: <https://www.siemens-healthineers.com/computed-tomography/technologies-and-innovations/fast-integrated-workflow> (Hentet: 27. januar 2022).

Statistisk Sentralbyrå (2021) *Helse- og sosialpersonell*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/list/hesospers> (Hentet: 12. mai 2022).

Spesialisthelsetjenesteloven (1999) *Lov om spesialisthelsetjenesten m.m.*
Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61#KAPITTEL_3
(Hentet: 26. april 2022).

Yu, KH., Beam, A.L., Kohane, I.S. (2018) Artificial Intelligence in Healthcare, *Nature Biomedical Engineering*, 2(10), s. 719–731. doi: 10.1038/s41551-018-0305-z.

Vedlegg 1: Invitasjons e-post til avdelingsledere

Deltakelse i bachelorprosjekt



Bachelorprotokoll.pdf
284 kB



Informasjonsskriv.pdf
114 kB



2 vedlegg (398 kB) Lagre alle i OneDrive – NTNU Last ned alle

Hei,

Jeg er veileder for tre studenter ved radiografutdanningen i Trondheim som ønsker å skrive en bacheloroppgave om radiografer og kunstig intelligens. Tema for oppgaven er å kartlegge radiografenes forhold til bruk av kunstig intelligens i arbeidet. De vil benytte en anonym spørreundersøkelse for å samle inn data som de ønsker å sende til din avdeling.

Vedlagt er mer informasjon om prosjektet. Under følger i tillegg en kort intro fra studentene.

Gi beskjed til student Diana Seresova [REDACTED] om dere ønsker å delta slik at dere får tilsendt spørreskjema. Fint om dere også gir beskjed hvis dere evt. ikke vil delta.

Kort info om prosjektet:

Vi er en gruppe radiografstudenter ved NTNU Trondheim som holder på å skrive bacheloroppgave om kunstig intelligens. Kunstig intelligens innenfor radiografi er et spennende felt, og i denne sammenheng ønsker vi å kartlegge hvilke holdninger radiografer ved sykehus i region Midt-Norge har til dette temaet. Vi har dermed laget et kort spørreskjema som inneholder spørsmål knyttet til radiografens kunnskap og bevissthet til bruk av kunstig intelligens. Alle svarene på spørreskjema er anonyme, og vi bruker heller ingen personopplysninger i bachelorprosjektet. Mer om dette finnes i infoskrivet som er vedlagt i mailen.

Vi håper dere er interesserte i å delta i spørreundersøkelsen vår og dere kan få tilsendt lenke til spørreskjema på forhånd etter interesse. Spørreskjemaet vil bli tilgjengelig i tidsrommet 21.02.22 til 14.03.22.

Med vennlig hilsen
Caroline Hanssen Dyremyhr
Anne Swann Osborg
Diana Seresova

Mvh Øystein

Øystein Olsen, *Førsteamanuensis*
Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk, NTNU

Vedlegg 2: Spørreskjema

1. Alder *

20-29

30-39

40-49

50-59

60 eller over

2. Kjønn *

Kvinne

Mann

Annet

3. Høyeste fullførte utdanningsnivå *

Bachelorgrad

Videreutdanning (gjelder også enkeltemner)

Mastergrad

Annet/pågående utdanning (gjerne spesifiser)

Gjerne utdyp hvilken annet/pågående utdanning

i Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet/pågående utdanning (gjerne spesifiser)» er valgt i spørsmålet «3. Høyeste fullførte utdanningsnivå»

4. Hvor mange år har du jobbet som radiograf? *

0 - 4 år

5 - 9 år

10 - 14 år

15 - 19 år

20 - 24 år

25 - 29 år

30+ år

5. Hvilke modaliteter jobber du mest med? *

Velg maks 3


Røntgen

CT

MR

Annet (gjerne spesifiser)

Gjerne utdyp hvilke modaliteter du jobber mest med

 Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet (gjerne spesifiser)» er valgt i spørsmålet «5. Hvilke modaliteter jobber du mest med?»

6. Hva forbinder du med KI-applikasjoner innen radiografi?

7. Er du kjent med de teoretiske og tekniske prinsippene bak KI? *

- Ja
- I noen grad
- Nei
- Vet ikke

8. Hvilke KI-applikasjoner innen radiografi har du kjennskap til? *

Du kan krysse av for mer enn én

- AEC
- Automatisk pasientposisjonering
- Smart Grids/SkyFlow
- Automatisk posisjonering og planlegging av snitt (MR og CT)
- Beintetthetsmåling (BoneXpert)
- Deteksjon av anatomiske strukturer (Syngovia - Siemens)
- Automatisk segmentering og klassifisering (organer, svulster)
- Dosemodulering (CT)
- Annet (gjerne spesifiser)
- Ingen

Gjerne utdyp hvilke applikasjoner du har kjennskap til

- Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet (gjerne spesifiser)» er valgt i spørsmålet «8. Hvilke KI-applikasjoner innen radiografi har du kjennskap til?»

9. Hvordan har du utviklet kunnskap om KI?

Du kan krysse av for mer enn én

Undervisning (utdanningsinstitusjon)

Fagdag/seminar/webinar/kurs

Eget initiativ

Ikke aktuelt

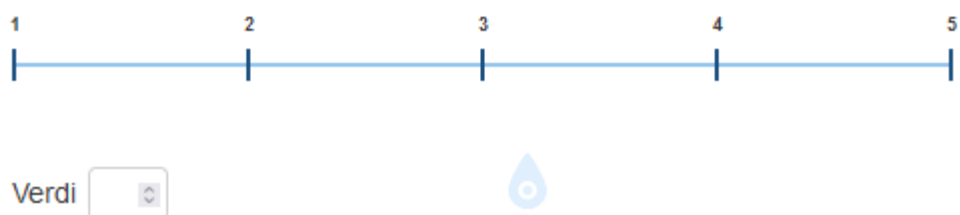
10. Hvor enig er du med disse påstandene?

	Helt enig	Enig	Nøytral	Uenig	Helt uenig	Vet ikke/ikke aktuelt
KI har gjort arbeidet mitt lettere *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes KI er spennende *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KI øker kvaliteten av arbeidet mitt *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det er nok undervisning/opplæring om KI *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KI spiller en viktig rolle i fremtiden *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KI/automatisering gir meg mer tid til å fokusere på pasienten *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. I hvilken grad er du bevisst over bruken av KI i arbeidshverdagen din?

1 - ikke bevisst

5 - helt bevisst



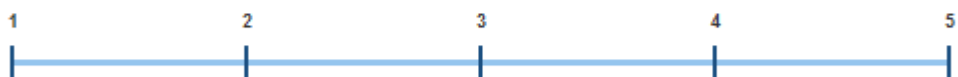
12. Hvor enig er du med disse påstandene?

	Helt enig	Enig	Nøytral	Uenig	Helt uenig	Vet ikke/ikke aktuelt
Jeg synes KI truer pasientsikkerheten (mtp. dosemodulering, selvstendig diagnostisering) *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KI er komplisert/forvirrende *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KI har økt arbeidsmengden min *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stillingen min er truet pga. KI *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er skeptisk til å bruke KI i arbeidet *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg kan ikke trygt overlate mine oppgaver til KI *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. I hvor stor grad har du selvtillit til å bruke KI?

1 - ingen selvtillit

5 - høy selvtillit

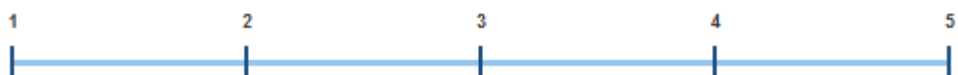


Verdi

14. I hvor stor grad føler du at du har tilstrekkelig kompetanse til å bruke KI i arbeidet?

1 - ingen kompetanse

5 - høy kompetanse




Verdi

15. Hvem mener du har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI?

Du kan krysse av for mer enn én

- Radiografen
- Fagradiografen
- Avdelingssjef/seksjonsleder
- Sykehusledelsen
- Leverandørene
- Medisinsk teknisk avdeling
- Annet (gjerne spesifiser)

Gjerne utdyp hvem du synes bør ha ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI

 Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet (gjern spesifiser)» er valgt i spørsmålet «15. Hvem mener du har ansvar for sikker og forsvarlig bruk av KI?»

16. Hvordan ønsker du å få videre opplæring i KI?

Du kan krysse av for mer enn én

Webinar/seminar/konferanser

Studiedager


Kurs

Videreutdanning

Annet (gjerne spesifiser)

Ønsker ikke videre opplæring

Gjerne utdyp hvilken type videre opplæring du ønsker

 Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet (gjerne spesifiser)» er valgt i spørsmålet «16. Hvordan ønsker du å få videre opplæring i KI?»

17. Til slutt: Er det noe du har lyst til å utdype mer?

Vedlegg 3: Informasjonsskriv

Informasjon om Bachelorprosjekt

” Kartlegging av radiografens forhold til bruk av kunstig intelligens ved sykehus i region Midt-Norge: Holdninger og kunnskap, bevissthet og forbedringspotensialer ”

I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for dette bachelorprosjektet og hva prosjektet innebærer for deg.

Formål

Denne bacheloroppgaven har som formål å kartlegge holdninger norske radiografer i region Midt-Norge har til bruk av kunstig intelligens (KI). Oppgavens interesse er å se nærmere på hva radiografene tenker om KI, hvordan det påvirker arbeidet og muligheter for videre implementering i framtiden. Vi vil også se nærmere på eventuelle tiltak for å forbedre dagens situasjon.

Hvem er ansvarlig for bachelorprosjektet?

Studentene Caroline Hanssen Dyremyhr, Anne Swann Osborg, Diana Seresova og prosjektveileder førsteamanuensis Øystein Olsen er ansvarlige for prosjektet. Dette er en bacheloroppgave som skrives i sammenheng med siste semesteret av bachelorgraden i radiografi ved NTNU i Trondheim.

Hvorfor er du inkludert i bachelorprosjektet?

I dette prosjektet vil innsamling av data gjennomføres via en kvantitativ spørreundersøkelse som blir sendt til autoriserte radiografer i region Midt-Norge. I denne sammenheng vil dette infoskrivet sendes til alle seksjonsledere ved bildediagnostiske avdelinger. Vi har innhentet e-postadresse og navn til avdelingsledere fra nettsider til helseforetak i Midt-Norge. Det er viktig for prosjektet at vi får så mange svar som mulig og med dette håper vi at du viderefører spørreundersøkelsen til dine ansatte.

Hva innebærer prosjektet for deg?

Vi vil ikke inkludere noen personopplysninger fra respondentene. Spørreundersøkelsen er anonym og dermed er det frivillig å delta. Det vil ikke samles inn personopplysninger som kan knyttes opp mot en spesifikk deltaker.

Denne bacheloroppgaven vil kartlegge radiografens holdninger til bruk av KI. Et kvantitativt spørreskjema laget på Nettskjema.no sendes ut til alle seksjonsledere i Helse Midt-Norge. Spørreskjema inneholder enkle spørsmål om kjennskap til KI, hvilke KI-applikasjoner respondentene er kjent med og generelle meninger om KI. Vi skal innhente anonymiserte resultater. Opplysninger som IP-adresse, navn, e-postadresse, fødselsdato osv. lagres ikke på Nettskjema.no.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Det er kun bachelorgruppen og faglig veileder som vil få tilgang til innsendte svar. Navn og kontaktopplysninger erstattes med en kryptert kode bestående av tall som er fullstendig anonymisert. Datainnsamlingsverktøyet Nettskjema.no er en sikker løsning for å innhente og lagre informasjon. Respondentene vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter bachelorprosjektet?

Som beskrevet tidligere vil svarene på spørreskjema inkluderes i bacheloroppgaven og den godkjente oppgaven publiseres på delarkiv NTNU Open. Prosjektet avsluttes etter planen 3. juni 2022.

Ved å svare på spørreskjema samtykker du til å delta i bachelorprosjektet, og det er ikke mulig å trekke tilbake svar som er sendt inn. Alle svar på spørreskjemaet er anonymiserte, og det er ikke mulig å identifisere enkeltpersoner.

Hvis du har spørsmål til prosjektet eller ønsker å vite mer, ta kontakt med:

- Caroline Hanssen Dyremyhr, e-post adresse, tlf. nr.
- Anne Swann Osborg, e-post adresse, tlf. nr.
- Diana Seresova, e-post adresse, tlf. nr.

Med vennlig hilsen

Øystein Olsen

Prosjektveileder

Førsteamanuensis

Caroline Hanssen Dyremyhr

Anne Swann Osborg

Diana Seresova

Vedlegg 4: KI-applikasjoner

6. Hva forbinder du med KI-applikasjoner innen radiografi?

- Deep learning, finne avvik i større datasett i forbindelse med forskning.
 - kjenner ikke navnet
 - -
 - Automatisk posisjonering med brukergrensesnittet vi har i dag.
 - Framtiden
 - DOT-engine på Siemens MR maskiner. Maskinlæring i sekvenser som compressed sense. Forskning på klassifisering av vev som skal brukes til å hjelpe radiologer.
 - AEC, servostyring av røntgenrør, piccline og pneumothorax filter på mobil røntgenapparat og smartgrid/skyflow.
 - At maskinen jobber med oss/hjelper oss med valg i planleggingen av undersøkelsen for best mulig kvalitet/resultat
 - - Hjelpemiddel for effektivisering av vår profesjon - Stadig under utvikling som kan forbedre teknologien - Viktigheten av å ivareta vår kunnskap til tross for god teknologi; for å sikre god kvalitet.
 - iterative rekonstruksjoner, smart-recon, smart-scan
 - AEC på røntgen, dosemodulering på CT, pasientposisjonering, smartgrid
 - Bildeprosessering
 - KI-assistert bildetolkning og innstilling på CT
 - Ulike hjelpemidler i arbeidshverdagen. Feks til utregning av dose, automatiske innstillinger på apparatur (både fra sjalterom og inne på modalitet)
 - Prosjekt innenfor mammografi
 - Forbinder dette med kamera innen planlegging av topogram på den nyeste Siemens CT maskina vår. Smart grid på rtg. detektor på skjelettlab og mobilt rtg. apparat
 - Ulike dosemoduleringer, segmenteringer, automatisering av flytting av røntgenrør, metallartefaktsreduksjoner, pasientposisjonering.
-
- MR
 - Rekonstruksjoner, hjelp til innstilling osv
 - DLIR CAD
 - Programmet gjenkjenner patologi.
 - Primært AI-assistert bildegranskning.
 - Deep Learning Rekonstruksjon. For eksempel True Fidelity (GE) og AICE (Canon) som vi har her på avdelingen. CAD ved for eksempel CT colon
 - Hjelp til å finne patologi i bilder. Autoposisjonering, AEC
 - Program som hjelper til å stille diagnose
 - For det meste dosemodulering/AEC o.l., samt den undervisningen vi har fått fra studiet om de nyvinningene som er på vei i fremtiden som kan gi hjelp til både radiografer og radiologer
 - Pasientposisjonering, snittplanlegging
 - Hjelpemiddel
 - Arbeider kun med MR no. KI kan nyttast til både innstilling av sekvensar, diagnostisering, aksellerasjonsteknikk m.m.
 - True fidelity på GE CT skanner.
 - automatisk posisjonering, kamera i tak som stiller inn selv, GSI/Dual energy, MAR, subtraksjon, perfusjon

Vedlegg 5: Kommentarer fra spørreskjema

17. Til slutt: Er det noe du har lyst til å utdype mer?

- Lykke til:)
- Ulempen med KI er at vi ofte slipper å tenke så mye selv, slik som når vi skrur av AEC for en innskutt protesehofte. Da velger vi manuelle eksponeringsverdier og jeg føler KI har gjort at flere radiografer har blitt mindre bevist og klar over hvilke doser som er optimal på undersøkelser hvor man benytter AEC. Det er veldig viktig at radiografen er klar over eksponeringsverdier selv og ikke overlater det til teknologien på hver eneste pasient.
- KI er noe man ikke er veldig bevist på er tilstede, samtidig som at det er overalt. Det som er skummelt er at vi blir dårligere på å dobbeltsjekke automatikken, og dermed kan feil oppstå. Ved dosemodulering så vil man eks. glemme hvilke parametre som gjelder for us. og når man da står der uten automatikk, eller må justere, så er ikke vi radiografer like flinke til å justere eksponeringsparameterne.
- Ikke jobbet særlig med KI til nå.. men på trappene i fremtiden innen mitt fagfelt, mammografi
- KI er i svært liten grad i bruk i min arbeidskvardag sidan utstyret vårt er heilt utdatert (skal skiftast i nær framtid). På nytt utstyr vil det verte ein naturleg del av arbeidsdagen.
- Det er ikke nødvendigvis sånn at det er åpenbart at man får opplæring i bruk av KI elementer. Siden KI er implementert i veldig mye innen bildediagnostikk, så er det nok mange som bruker det uten å tenke over det. Det er mange hjelpemidler som er der, men ikke nødvendigvis krever så mye aktiv refleksjon over at det faktisk er KI som brukes. Dette gjelder mange av KI applikasjonene deres selv nevner. Når det kommer til bruk av KI som støtte i diagnostiske verktøy er det selvsagt viktig å være klar over de begrensingene som gjelder.

