

Videreutdanning i Ultralyd for radiografer

I hvilken grad er læringsmålene nådd?

En kontrollert prospektiv sammenlignende studie 6 mnd etter endt utdanning.

Av Kari Gerhardsen Vikestad



Masteroppgave i Helsefag – RAB fag

Medisinsk - odontologiske fakultet

Universitetet i Bergen Vår 2011

## Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en lærerik prosess. Jeg vil gjerne få rette en takk til mine veiledere Eli Eikefjord og Bjørn Morten Hofmann som har bidratt med konstruktive tilbakemeldinger og oppmuntringer da arbeidet var tungt og trått. I tillegg til min veileder har Mari Vårdals bidrag som statistiker vært til god hjelp for meg. Hun har bidratt med statistiske analyser og tålmodig forklart meg teorier og tester.

De som har bidratt i datainnsamlingen har gjort det mulig å få gjort denne studien. En stor takk til RVUer og radiologer som har bidratt og ikke minst en stor takk til de radiologiske avdelinger i SI som har gitt oss anledning til å bruke tid på denne studien. Dette har vært en oppgave i tillegg til normal drift med alt det innebærer. Hver pasient har blitt undersøkt to ganger og dette har tatt mye ekstra tid. Jeg er derfor takknemlig for at Sykehuset Innlandet (SI) sa ja til å gjennomføre studien og takknemlig for alle pasientene som sa ja til å bidra.

Foruten om disse nevnte, har familien min, og venner bidratt med entusiastiske heiarop og konstruktive spørsmål underveis i prosessen. Dette har gitt ekstra energi og motivasjon til å gjennomføre.

## Innhold.

1. Innledning.....	7
1.1 Bakgrunn .....	7
1.2 Begrepsavklaringer: .....	7
1.3 Problemstillinger. ....	8
1.4 Hypoteser. ....	8
2. Teori. ....	9
2.1. Ultralyd som metode og basale prinsipper .....	9
2.2 Ultralydundersøkelser i øvre abdomen.....	10
2.5 Utfordringer med enkelte pasienter på UL (luft, fedme).....	15
2.6 Sonograf som yrkestittel.....	15
2.7 Mot fremtiden.....	16
2.8 Læringsprosesser – fra novise til ekspert. ....	17
2.9 Tidligere forskning på området. ....	18
3. Metode.....	20
3.1 Design.....	20
3.2 Materiale og materiale.....	20
3.2 Datainnsamling.....	21
3.3 Gjennomføringen av datainnsamlingen. ....	22
3.4 Hva er et positivt funn? .....	23
3.5 Pilotstudie.....	23
3.6 Gyldighet av måleresultatet.....	24
3.7 Randomisering av utvalg.....	24
3.8 Styrkebergning. ....	25
3.9 Dataanalyser .....	25
4.0 Etske betraktninger.....	28
5.0 Resultater.....	30
6.0 Diskusjon.....	44

6.1 Vurdering av metode:.....	58
7.0 Videre studier. ....	64
8.0 Konklusjon .....	65

## **Sammendrag:**

**Bakgrunn:** Det er to år siden vi i Norge for første gang uteksaminerte radiografer med videreutdanning i ultralyd (RVU). Dette er en videreutdanning som gir 60 studiepoeng ved Høgskolen i Gjøvik (HiG). Oppstarten av videreutdanningen skapte diskusjoner i det radiologiske miljøet i Norge og radiologforeningen gikk offisielt ut og anbefalte at man ikke skulle bruke sonografer i de radiologiske avdelingene i Norge.

**Studiens hensikt** er å undersøke i hvilken grad læringsmålene er nådd for de RVUer som ble uteksaminert ved HiG.

**Material og metode:** Det er valgt en kvantitativ prospektiv kontrollert studie som inkluderte fem RVUer, fire radiologer som var veiledere, et sykehus – på fire avdelinger på fire geografiske steder og 244 pasienter ved Sykehuset Innlandet (SI).

Pasientene ble undersøkt av RVU og radiolog, hvor begge registrerte tid, antall bilder, ufullstendige undersøkelser, sikkerhet på egne funn og konklusjon. Deretter ble RVUenes undersøkelser vurdert av radiolog for teknisk bildekvalitet, evne til å gjøre hovedfunn og bi-funn, evner til å beskrive egne undersøkelser, samt en helhetsvurdering av RVUens RVUene hadde ikke anledning til å be om radiologisk konsultasjon underveis i studien. Der radiografene ikke evnet å beskrive undersøkelsen fordi funnene var for kompliserte, ble dette fanget opp i undersøkelsene utført av radiolog.

**Resultater:** Undersøkelsen viser en overensstemmelse mellom funnene til RVUene og radiologene. 95,1 %. 99,2 % av RVUenes undersøkelser ble helhetsvurdert av radiolog til best eller medium, og 99,2 % av undersøkelsene hadde en teknisk bildekvalitet som var bedre eller like god som radiologene. Det er 1,64 % mulighet for at funn blir oversett ved at RVUer undersøker pasienter med ultralyd i øvre abdomen.

**Konklusjon:** RVUene som er undersøkt i denne studien, tilfredsstillers internasjonale krav, og gir grunnlag for å hevde at RVUer kan brukes i diagnostisk UL på abdominale undersøkelser i Norge.

**Abstract:**

**Background:** Two years have passed, since Norway qualified the first radiographers with an additional degree in ultrasound, in this study named “advanced practitioner radiographers”. The degree gives a total number of 60 ECTS. Discussions arose in the Norwegian radiological establishment after this new education came about, and The Norwegian Society of Radiology made a public statement, recommending that these new “sonographers” should not be given professional positions at Norwegian hospital radiological departments. Even so, several advanced practitioner radiographers, are currently working at the radiological departments of the Hospital Innlandet.

**Purpose:**

The purpose of this study is to reveal in which level the learning issue is fulfilled by the advanced practitioner radiographers who graduate at The University College in Gjøvik, Norway (HiG).

**Material and method:** The choice of design for this study is a quantitative prospective controlled study including 244 patients, five advanced practitioner radiographers and four advising radiologists working in four separately located radiological departments belonging to the same hospital.

All patients underwent ultrasound examinations by an advanced practitioner radiographer and his/her advising radiologist, both of them separately noted time, number of images, incomplete examinations, confidence in own diagnostic findings and conclusions. The examinations performed by the advanced practitioner radiographers were subsequently evaluated by radiologists for technical image quality, the ability of the advanced practitioner radiographers to make significant findings and additional findings, ability to perform diagnostic reports, and they were finally given an overall evaluation of their examinations. The advanced practitioner radiographers were not given the opportunity to consult a radiologist during the examinations. However, the radiologists did complement the reports of the advanced practitioner radiographers.

**Results:** A consistency in findings of 95.1%. 99.2 % of the examinations performed by the advanced practitioner radiographers were in their overall evaluation found to be “best” or

“medium” by the radiologists. 99.2 % of the examinations had a technical quality superior or equal to the examinations performed by radiologists.

**Conclusion:** Advanced practitioner radiographers in ultrasound are able to separate the negative and positive ultrasound findings apart at the radiological departments of the Hospital Innlandet.

## **1. Innledning**

### **1.1 Bakgrunn**

Høgskolen i Gjøvik (HiG) startet våren 2006 opp videreutdanning i ultralyd (UL) for radiografer (ViUR). Videreutdanningen var et pilotstudie. Og den første av sitt slag i Norge. Motivasjonen for etablering av videreutdanningen var å avlaste radiologene ved å sile ut positive og negative funn slik at radiologene i hovedsak kan fokusere på komplisert diagnostikk (2). Videreutdanningen gir 60 studiepoeng innen høyere utdanning og er en klinisk videreutdanning og yrkesfaglig spesialisering innen ultralyd. Studiet er bygget opp etter anbefalinger innen ultralydopplæring fra European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (1)

Læringsmålene for studentene sier at de skal; 1) ha en inngående forståelse av UL som diagnostisk verktøy ved problemstillinger i abdomen, 2) ha en bred innsikt i UL teknikk og utstyr, 3) ha oversikt over praktiske standardundersøkelser og selv kunne gjennomføre UL undersøkelser i abdomen, 4) ha inngående kunnskap og ferdigheter i å vurdere normal anatomi og 5) gjenkjenne patologiske prosesser ved ultralydundersøkelser (3).

Tema for denne masteroppgaven er å undersøke i hvilken grad læringsmålene i ViUR er oppfylt.

Hensikten er å sammenligne kvaliteten på gjennomføring og beskrivelsen av ultralydundersøkelser utført av henholdsvis RVUer og radiologer. På den måten kan en finne ut i hvilken grad læringsmålene i ViUR er oppfylt.

Mer presist vil denne masteroppgaven forsøke å avdekke hvorvidt det finnes forskjeller på RVUenes og radiologenes ferdigheter knyttet til å sile ut positive og negative funn ved ultralydundersøkelse av abdomen. I tillegg vil det evalueres hvorvidt RVUenes arbeid vurderes til en slik kvalitet at radiologene i ettertid kan vurdere å beskrive deres bildemateriale.

### **1.2 Begrepsavklaringer:**

**Bed-side:** Betegnelsen på en undersøkelse som foregår ved sengekanten i dialog med pasienten. Det er et etablert begrep i det internasjonale radiologiske miljøet

**Beskrive:** Skrive inn i RISet hvilke funn undersøker har gjort.

**Negativt funn:** Det gjøres ikke patologiske funn underveis i undersøkelsen

**NORAKOKODER:** Norsk radiologisk kodeverk

**Normalvariant:** En variant av det normale. Ikke patologisk.

**PACS:** Picture Archiving and communications system

**Positivt funn:** Funn i ultralydundersøkelsen som viser patologi eller normalvarianter.

**RIS:** Røntgen informasjonssystem. (Pasientlister og beskrivelser)

**Signere:** Godkjenne og underskrive en beskrivelse man enten har gjort selv eller en annens undersøkelse som man er ansvarlig for.

**RVU: Radiografer med videreutdanning i ultralyd.** Sonograf er en yrkestittel som brukes på yrkesutøver som har dokumentert kunnskap til å utføre og beskrive egne UL undersøkelser. Dette er en tittel som er anerkjent og brukt på radiografer med videreutdanning i UL i store deler av verden. I Norge er ikke denne tittelen godkjent og vi kan derfor ikke bruke tittelen sonograf

### 1.3 Problemstillinger.

Problemstillingene er knyttet direkte til HiGs definisjon av hensikt med utdanningen og om hvorvidt læringsmålene hos studentene er oppnådd.

1. I hvilken grad kan det avdekkes forskjeller på RVUenes og radiologenes ferdigheter knyttet til å sile ut positive og negative funn ved ultralydundersøkelse av øvre abdomen?
2. I hvilken grad er læringsmålene oppfylt hos RVUer utdannet ved HiG?

### 1.4 Hypoteser.

*RVUer utdannet ved HiG er i stand til å skille negative og positive funn fra hverandre ved UL-undersøkelser av abdomen*

*RVUer utdannet ved HiG utfører UL-undersøkelsene i øvre abdomen med like god kvalitet som erfarne overleger i SI.*



Med kvalitet i denne sammenheng, så regnes teknisk bildekvalitet som radiologenes syn på bildekvalitet og deres egne prestasjoner, evne til å gjenkjenne riktig hovedfunn og riktig bifunn, samt en adekvat beskrivelse av egen undersøkelse.

## **2. Teori.**

### **2.1. Ultralyd som metode og basale prinsipper**

Lyd er mekanisk bølge som går gjennom et medium. Den hørbare lyden for et menneske ligger mellom 20 og 20 000 svingninger i ett minutt (Hz).

Ultralyd er lydbølger som svinger langt raskere enn det menneskelige øret kan oppfatte.

Ultralydbølgen gjør mellom 1 og 20 millioner svingninger pr sekund (MHz). Ultralyd er en skånsom og ufarlig undersøkelses metode, som ikke utsetter pasienten for strålefare (4).

#### **Dannelse av ultralydbølger.**

Bølger som springer ut fra et enkelt punkt sprer seg som ringer i vannet og utgjør sfæriske bølger. Dersom man plasserer mange slike sfæriske bølger ved siden av hverandre, dannes en bølgefront – Huygens prinsipp (4). Ved å aktivere mange små piezoelektriske krystaller samtidig i en transduser, danner man en bølgefront. Denne bølgefronten går gjennom kroppsvevet.

Man kan variere i frekvens. Vil man ha bedre gjennomtrengning kan man redusere frekvensen og vil man ha høyere oppløsning øker man frekvensen (5).

#### **Refleksjon av ultralydbølger.**

Transducere/proben som fungerer som både avsender og mottaker for ultralydbølgene. Dette betyr at kun vev som ligger vinkelrett på strålegangen kan gi et ekko og gi bildedannelse (5). Mengden energi som reflekteres er avhengig av forskjellene på den akustiske impedansen til de ulike vevstypene i kroppen. Impedansen uttrykkes som  $Z$  og er avhengig av tettheten i vevet og lydhastigheten. I praksis betyr dette at vi får et kraftig ekko dersom to materialer har ulik tetthet eller lydhastighet (5).

#### **Transducers/prober.**

Transducere fungerer som både høyttaler og mikrofon.

Transducers brukt i medisinsk ultralyd benytter de piezoelektrisk effekt til å generere lydbølger. Det er de samme krystallene som brukes til sending og mottak av signaler

Transduceren eller proben brukes til å føre over pasientens hud og sender ut ultralydbølger og mottar ekkot tilbake. Proben består av et piezoelektrisk element og ytterst et lag for beskyttelse og impedanstilpasning.

Det finnes ulike typer prober og de benyttes til ulikt vev og ulik dybde på vevet (5).

### **Piezoelektriske krystaller.**

Hovedbestanddelen i transduceren består av det piezoelektriske krystallet. Det finnes både naturlige krystaller – som kvarts og kunstige krystaller. Krystallene varierer i både tykkelse og omkrets. Det piezoelektriske materiale har to viktige egenskaper:

En elektrisk spenning over krystallet fører til en liten mekanisk deformering og den lille mekaniske deformeringen forårsaker en liten elektronisk spenning.

Krystallets resonansfrekvens bestemmes av krystallets tykkelse (5).

## **2.2 Ultralydundersøkelser i øvre abdomen**

Organer som kan fremstilles med UL i øvre abdomen er lever, milt, galle, galleveier, Pancreas, nyrer og deler av urinveiene.

### **Pancreas.**

For å undersøke Pancreas brukes normalt en konveks transducer med en frekvens på 3-5 MHz. Luft i mage, duodeum og colon transversum kan sette visse begrensninger på UL undersøkelse av Pancreas. For å unngå luft bør man forandre posisjon på transduceren og/eller presse transduceren forsiktig ned og dermed forsøke å flytte på luften.

På grunn av pancreas sin beliggenhet kan den være vanskelig å fremstille og ofte må man supplere med undersøkelser som CT, MR eller endoskopisk retrograd choleangiopancreaografi (ERCP) (52).

### **Sykdom i Pancreas.**

Væskeansamling i eller i nærheten av pancreas kan tyde på en abscess, en pseudocyste, en enkel cyste, fri væske eller acites i omentum minor.

UL er en viktig og god undersøkelse av ikteriske pasienter. Dilatasjon av intra- eller ekstra-lever/galle system eller pancreas gangen indikerer en obstruktiv årsak, tumor eller infeksjon.

Akutt pancreatitt kan assosieres med ødomatøs forstørret pancreas

Massive tumores i pancreas er oftest maligne. Periampullare tumores er suspekter hos ikteriske pasienter.

Neuroendocrine tumores, også kjent som insulinomer er nodulære ofte små tumores i pancreasvevet. Disse er gjerne kjennetegnet med et lavekko homogent mønster. Den relativt vanlige maligne tumor i pancreas er carcinoma. Denne sees som en massiv tumor på 1-3 cm. Hemangiomer er heller ikke uvanlig (52).

### **Milten.**

Milten er et intraperitonalt organ posisjonert i venstre hypochondrium, med den lengste akse ved den 10. ribben. Normalt måler milten <11 cm målt fra øverst til nederst og < 4 cm tykk. Normalt brukes en transducer på 3-5 MHz for å undersøke milten og det er ikke nødvendig med noen pasientforberedelser til undersøkelsen.

Milten ligger normalt bak miltfleksuren og magesekken vil det ofte være en utfordring å skanne milten uten at luft i magesekken forstyrrer. Normalt vil man løse dette problemet ved å be pasienten puste inn med varierende styrke.

Det er vanlig med cyster i milten og disse er normalt benigne. Likeledes er haemangioma. (6).

### **Normalvariasjon i milten.**

Splenomegali – forstørret milt - er den mest vanlige milt abnormalitet. Det er ofte en komplikasjon til andre organsykdommer (52).

Bi-milt er å finne i 10 % av befolkningen (52) Bi-milten er normalt mindre enn 1 cm i diameter, men kan bli opptil 5 cm. Det er sjeldent å finne mer enn en bi-milt og de er ofte lokalisert nært hilium.

Asplenia (fravær av milt) er sjeldent og er ofte forbundet med hjertefeil. "Vandrende milt" sees av og til. Dette skyldes en utviklingsanomali.

### **Sykdom og skader i milten.**

Maligne primærtumores er sjelden i milten. De viser et mikset cystisk mønster, men kan også være høyekkgene.

De mest vanlige benigne tumores i milten er kavernøst hemangiom. Disse er normalt mindre enn 2 cm i diameter og høy ekkogene.

Lymfom og leukemi kan affisere milten. Milten kan bli forstørret eller vise fokale hyperekkogene områder.

Metastaser i milten vises ikke ved noe spesifikt mønster, men er allikevel ofte lavekkogene masser.

Metastaser fra melanoma viser seg som ”okseøyne” mønster.

Ved traume er milten ofte involvert og UL er ikke ideell for vurdering av traumer. Man anbefaler ofte CT som en mer egnet modalitet og utrede milten på ved traumer (52).

### **Infeksjoner.**

Kandidose milt vises som multiple noduli ofte hos pasienter med nedsatt immunforsvar.

Andre infeksjoner som miliær tuberkulose, atypisk mycobakterie og histoplasmose produserer små ekkogene områder med skygge.

Miltinfarkt sees som hypoekkgene perifere vektliggende lesjoner eller mer sjelden; som noduli. En milt som er totalaffisert av infarkt kan øke betydelig i størrelse. (52)

### **Lever.**

Når man undersøker lever med UL legges det vekt på størrelse, form og farge. Man starter systematisk og går gjennom leveren i en bestemt rekkefølge. En normal lever har en størrelse < 13-15 cm craniocaudalt og den bør fremstilles med skarpe avgrensninger i ytterkant (7).

Parenchymet hos en normal lever er uniformt og viser små prikker med ekkosignal nært parenchymet til høyre nyre.

Den intra-hepatiske grenen av levervenen går tvers gjennom parenchymet og viser en veldefinert diameter. Port venen sees langt ute i leveren og har en vidde på 1,3 cm (51).

Når man undersøker leveren med UL ser man først og fremst etter tumor og metastaser. Disse er selvsagt indikasjon på andre alvorlige sykdommer.

### **Sykdom i lever.**

Fettinfiltrasjoner sees ofte ved alkoholmisbruk, diabetes mellitus, steroide behandling, graviditet og som en konsekvens av forgiftning (52).

Cirrhosis (skrumplever) viser et mer eller mindre ødelagt parenchym.

Hepatitt har ingen karakteristiske tegn ved bruk av UL, verken akutt, kronisk eller etter alkoholmisbruk. Noen ganger kan man likevel se en viss representasjon av lav-ekkgene områder.

Væskeansamlinger i lever kan oppstå etter et traume. Pyogen absesser er vanligvis forårsaket av abnormale infeksjoner som colon divertikler og appendisitt (52).

Benigne cyster i lever er lette å oppdage på UL. De er tydelig avgrenset og ekkofrie.

Kavernøse hemangion er den mest vanlige benigne fokale lesjonen i lever. De er ekkorike, homogene og velavgrenset.

Maligne lesjoner er enten primær levecancer eller metastaser. Det er store forskjeller i hvordan metastaser fremstår på UL. De fleste metastaser er fokale spherical lesjoner og de er oftest ekko fattige sammenlignet med leverparenchymet (52).

### **Gallesystemet.**

Ved UL undersøkelse av galleblære og galleganger bør pasientene være fastende. Normalt vil man kunne fremstille galle og galleveier med en transducer på 3,5-5 MHz.

Undersøkelsesområdene inkluderer venstre og høyre intra hepatic galle gang, gallegangen, felles levergang, galleblæren og den felles gallegang (52).

### **Normalvariasjon i galleblæren**

Kongeniale abnormaliteter i galleblæren er sjeldne og inkluderer hypoplasi og duplering av galleblæren.

Den mest vanlige abnormaliteten er "Phrygian gap" der en liten del av fundus og galleblæren vises som en fold (52).

### **Sykdom i gallesystemet**

Galleblærestein er vanlig. Dette finner man hos 10-15 % av befolkningen. Ved UL vil man se dette som ekkogene strukturerer inne i galleblæren. Denne vil flytte på seg hvis man flytter pasienten i ulike posisjoner og den lager distale akustiske skygger.

Når hele galleblæren er fylt med stein vil blærevæggen være nesten dekket og gi et sterkt ekko fra steinene. Skyggene fra galleblærens fossa kalles blir kalt "porselens-blære" fordi veggen blir dekket av kalk (52).

### **Sludge**

Sludge i galleblæren er en homogen substans som beveger seg når pasientens posisjon forandres. Sludge gir ingen skygge (52).

### **Carcinoma**

Primær galleblære carcinoma er sjelden og den inntreffer fire ganger så ofte hos kvinner enn hos menn og den henger ofte sammen med gallesten og kronisk galleblærestein. På UL sees dette som en massiv fylning av galleblæren og uregelmessige fortykkelser av galleblærevæggen (52).

### **Galleblærevegg fortykkelse**

Normalt er galleblæreveggen 3 mm tykk – eller mindre (52). Den veggen av galleblæren som ligger anterior mot leveren er enklest å måle. Den motsatte veggen er vanskeligere å måle da denne ofte er affektert av luft fra tynntarmen.

Det finnes mange årsaker til fortykket galleblærevegg. Hovedårsakene inkluderer akutt galleblærestein infiltrert av leukemi eller lymfom (52).

### **Icterus.**

Icterus er en vanlig inngangsdiagnose for UL. Icterus klassifiseres som enten obstruktiv eller nonobstruktiv. Obstruktiv ikterus kan være forårsaket av mange ulike faktorer, inkludert vanlig gallegang stein.

Dillatasjon av gallegangsystemet kan være ”Carlois Disease” og er forårsaket av obstruksjon av gallegangsystemet.. Denne dilatsjonen kan sees når diameteren på den intrahepatiske gangen er ca 2 mm (52).

### **Nyrer.**

UL av nyrene tas ideelt sett når pasienten ligger i mageleie. Ofte har pasienten smerter, slik at dette ikke lar seg gjøre. Da kan man undersøke pasienten i ryggeleie eller sideleie.

Det er ingen nødvendige pasientforberedelser før UL av nyrene.

Tumores i nyrene kan være enten cystiske eller single/enestående– eller begge deler. Disse finner man oftest hos eldre mennesker (52). De kan sees i nyre parenchymet og kan visualiseres helt ned til noen få millimeter. Cyster så store som 5-10 cm trenger ikke være til noe problem for pasienten (52).

### **Renal calculi – nyrestein.**

Nyre- eller ureterstein er et hyppigfunn på UL. Det er et konkret eller fast legeme i nyrebekkenet eller urinlederen. Vanligvis er disse konkretmentene laget avkalsiumoksalat, magnesiumammoniumfosfater, sure kalsiumfosfater, urinsyre og kalsiumkarbonat (52).

Sees som hyperekkogene små eller store områder i nyren/e.

Nyrestein i ureter er vanskeligere å oppdage på grunn av omkringliggende organer, luft osv.

Et indirekte tegn på stein i ureter er hydronefrose (5).

### **Hydronefrose.**

Hydronefrose kalles også for vann-nyre eller ”sekke-nyre”. Det er en opphopning i nyrekalkene og bekken med en utvidelse av nyrebekkenet. Dette skyldes hindret passasje i urinlederen.

Hydronefrose sees som et hypoekkoisk område i nyrebekkenet. Det er ulike grader av nefrose og en utpreget nefrose viser et dillatert nyrebekken som strekker seg ”ut av nyren” (52).

### **Normalvariasjon i nyrer.**

Normalvariasjon i nyrene kan være dobbeltanlegg, der man enten har dobbelt med urinveier eller to nyrer på en side.

”Dromedar Hump”. Denne kan sees som en dromedar pukkel og kan minne om en tumor på UL med samme ekko og tilnærmet lik form. Det samme gjelder for ”Comna Bertini”. Dersom denne er uttalt kan den minne om en tumor (5).

### **2.5 utfordringer med enkelte pasienter på UL (luft, fedme)**

Enkelte pasienter er så overvektige at ultralydbølgene ikke klarer å trenge gjennom fett og fremstille de organer som er tenkt. Bildene vil da fremstå som kornete og helt lyse (5).

Dersom pasientene har mye luft i tarm vil dette også være en utfordring for undersøker.

Luften vil fremstå som dominerende og svart og det vil ikke være mulig å se organer i bakkant av luften. Ofte vil luften kunne være mulig å flytte på ved å snu pasienten litt. Noen ganger kan det være nok å la pasienten snu seg rundt en gang (5).

### **2.6 Sonograf som yrkestittel**

I Sverige benyttes titlene sonograf og sonotechs. Sonografer utfører selvstendige UL undersøkelser, beskriver selv, men har en radiolog som signerer undersøkelsen.

Sonotechs er dedikerte radiografer med spesialopplæring innen ultralyd, som tar liveopptak eller cineloops (de lagrer en film på 10-15 sekunder som viser dynamikken i organer, ikke stillbilder som er tradisjonelt ved UL). Deretter beskriver radiologer opptakene og selve undersøkelsen. Her har hver enkelt undersøkelse en standardisert prosedyre som utføres likt fra pasient til pasient (6).

I USA brukes titlene sonographer og Ultrasound practitioner. Her utfører sonografene UL undersøkelsene og radiologene beskriver dem. Ultrasound practitioner er erfarne sonografer som beskriver egne UL undersøkelser.

I England og Skottland benyttes tittelen sonographer, men det varierer hvorvidt de beskriver egne undersøkelser (7).

Det finnes med andre ord ikke en entydig definisjon på sonograf, men ulike land lager egne definisjoner og tilpasser driften etter dette.

I Norge er sonograf ingen godkjent yrkestittel. Norsk Radiografforbund (NRF) har søkt Helsedirektoratet om en slik godkjenning, men den foreligger ikke så langt.

## **2.7 Mot fremtiden.**

Helsedirektoratets undersøkelse utført av Statistisk sentralbyrå ”Helsemod 2009” anslår at det innen 2025 vil være en stor mangel på leger i Norge, samtidig viser samme beregning at det vil være et tilnærmet likt overskudd av radiografer (15).

Divisjonsdirektør i Helsedirektoratet Hans Petter Aarseth, peker på en rekke tiltak for å møte utfordringene med legemangelen og radiografoverskuddet i fremtiden (16). Helsedirektoratet peker på tiltak som riktigere prioritering av undersøkelser, standardisering av henvisninger, nasjonale retningslinjer for riktigere bruk av radiologiske tjenester samt oppgaveforflytninger fra radiolog til radiograf. *”Etter at legeloven ble erstattet med helsepersonelloven er det ingen juridiske skranker for hva annet helsepersonell kan gjøre”* (16). Det er forsvarlighetskravet gjelder for utførelsen av helsetjenester i dag.

På radiologisk vårmøte 2010 diskuterer divisjonsdirektør Aarseth hvordan man skal løse den kommende utfordringen i helsevesenet med mangelen på leger, generelt og innenfor radiologi spesielt.

For å løse utfordringen med for få radiologer og for mange radiografer foreslår Aareseth en løsning som kan være at radiografene kan avlaste radiologene innenfor visse gitte rammer.

Radiografene kan læres opp til å utføre andre oppgaver og radiografer kan ta tilleggsutdanninger og satse på ledelse, for på denne måten å ”spre” radiografer utover i sykehusene (17).

”Presset på alle deler av helsevesenet vil nødvendiggjøre endringer i vante roller, oppgaver og samarbeidsrelasjoner” sier Aarseth i sitt foredrag på Vårsmøtet. At radiografrollen endrer seg vil bidra positivt inn i fremtiden for tilbudet til pasienter og kvaliteten internt i avdelingene. Et utvidet samarbeid mellom radiografer og radiologer vil være til det beste for pasienten og for de henvisende leger. Dette vil til slutt gi en mer effektiv drift av de radiologiske avdelinger. På den måten kan man opprettholde kravet til produksjon – fordi radiologer får avlastning og kan konsentrere seg om de mer kompliserte diagnosene (18).



## 2.8 Læringsprosesser – fra novise til ekspert.

Brødrene Stuart og Hubert Dreyfus utviklet i 1980/81 en modell for tilegning av ferdigheter av sjakkspillere og flypiloter. Modellen var inndelt i fem trinn, fra ”Novice to expert” (19). Modellen postulerer at man passerer følgende fem nivåer på veien til å bli en ekspert: Novise, avansert nybegynner, kompetent, kyndig og ekspert. Det er ingen annen vei til å bli en ekspert utenom disse trinnene. (19)

Patricia Benner lot seg begeistre for modellen og omsatte Dreyfus-modellen til praksis innenfor sykepleien (20). Hun testet modellen og benyttet sykepleie begreper og benyttet modellen til opplæring og tilegning av ferdigheter innenfor sykepleie.

En **novise** er regelstyrt og evner ikke å se utover den konkrete oppgaven som skal utføres. Det er vanskelig å ta avgjørelser på bakgrunn av en helhet eller nye perspektiver som dukker opp underveis. En novise har ikke hatt erfaring med de situasjoner og forventinger som han/hun skal prestere innenfor. For å vise dem vei må de undervises og ledes. De må bevisstgjøre sin egen samling av erfaring og øves i å se ting i sammenheng. De har vanskelig for å se ting ut ifra sin kontekst.

En **avansert nybegynner** kjennetegnes ved at han/hun presterer oppgaver på et akseptabelt nivå. De er fremdeles regelstyrt og pragmatiske. Nå evner de imidlertid å se ting i sin kontekst. Situasjonsperspeksjonen er begrenset, men litt tilstede.

**Kompetent** kan man kalle seg etter normalt 3-5 år (20). Da kan de sette seg kortsiktige og langsiktige mål. De evner å skille mellom små og store utfordringer, og skille mellom hva som er viktigst og hva som kan vente. De kan gjør bevisste, abstrakte og analytiske overveielser av problemene eller utfordringene.

Den **kyndige** oppfatter situasjoner som en helhet. Når man har nådd nivået kyndig er begrep slik som persepsjon blitt en sentral del av yrkesutførelsen. Den kyndige ser situasjonene som et hele fordi han/hun fornemmer dens betydning i sammenheng med et langsiktig mål.

Ved det siste trinnet oppnår man å regnes som ekspert. Da har man ikke lenger behov for analytisk prinsipp for å omsette sin forståelse av en situasjon. Man evner å gå utover regler og gjøre egne vurderinger og handle ut ifra sin egen vurdering. De har blitt selvstendige og tar avgjørelser på bakgrunn av erfaring og kunnskap – de ser hva som er mest hensiktsmessig i ulike situasjoner (19).

## 2.9 Tidligere forskning på området.

Det er utført forskning innenfor UL og sonografer tidligere, særlig i Europa.

I 2002 ble det gjennomført en audit i Singapore ved Singapore General hospital ved Lo RH Chan PP (21). I studien sammenlignet de kvaliteten på radiologers og radiografers utførelse av rutineundersøkelser av abdomen og bekken med tanke på utvidede roller for radiografene. 202 undersøkelser blir gjennomført og inkludert. Både radiograf og radiolog undersøker pasientene og resultatene viser en nøyaktighet (overall accuracy) hos radiografene på 92 % og hos radiologene på 91,7 %. I 78 % av alle undersøkelsene var det fullstendig enighet om funn, i 21,8 % var det uenighet og i 53 av undersøkelsene var det delvis enighet.

For å finne utbredelsen av radiografer som utfører UL i England og Scotland, gjennomførte McKenzie et al en studie i 2000 der 150 Engelske og Skotske sykehus ble inkludert (22). 72 % av sykehusene hadde radiografer som utførte generelle UL undersøkelser. 84 % av alle radiografene hadde Diploma in medical Ultrasound (DMU).

Konklusjonen i studien sier at det er hensiktsmessig å ha radiografer til å utføre generelle UL undersøkelser så fremt det er i tett samarbeid med radiologer.

Dongola et al (23) stiller i 2001 spørsmålet "Can sonographers offer an accurate upper abdominal ultrasound service in a district general hospital?".

Studien inkluderer 104 pasienter over en 4 ukers periode og er utført av tre sonografer som alle tre hadde DMU og resultatene av sonografenes UL undersøkelser blir sett på retrospektive perspektiv.

Sykehuset hvor studiet ble utført på var et travelt sykehus med en dekning på 180 000 pasienter og hadde 470 senger.

Konklusjonen i studien sier at det er nyttig for sykehuset å benytte sonografer til UL diagnostikk av øvre abdomen. Det vil øke servicegraden til pasientene og resultatene viser en "accuracy" på 90 %.

A.Leslie et al (24) utførte et studie i Bristol, England i 1999 der spørsmål lød "Who Should be Performing Routine Abdominal Ultrasound? Dette var en prospektiv dobbelt blindet sammenligningsstudie om nøyaktighet for radiografer og radiologer. 100 pasienter var inkludert og disse var undersøkt av både radiolog og radiograf. Ved uenighet ble enten

pasienten henvist videre eller re-undersøkt av en annen radiolog. Resultat viste at det ikke var noen signifikant forskjell i resultat og nøyaktighet mellom radiograf og radiolog.

De nevnte studier er eksempler på forskning blant sonografer – eller radiografer med videreutdanning i UL. Det er også gjort studier som kan relateres til dette tema, som handler om radiografer med videreutdanning i beskrivelse av skjellettbilder og traumefotografering – særlig i England.

En meta-analyse utført av Brealey et al (25) artikkelen viser at radiografer som beskriver røntgenbilder av ekstremitetene har en sensitivitet på 94,5 og spesifisitet på 97,8 - av hele skjellettet en sensitivitet på 92,6 og spesifisitet på 97,7.

### **3. Metode**

#### **3.1 Design**

En kvantitativ prospektiv kontrollert studie ble benyttet i denne studien. Ved å velge dette designet var det mulig å følge to yrkesgrupper over tid, for å se på prestasjonene hver for seg, slik at de kan sammenlignes. Pasientene ble selektert etter inklusjons- og eksklusjonskriterier og ble sin egen kontroll ettersom hver pasient ble undersøkt 2 ganger. Radiologenes funn ble regnet som gullstandarden i studien.

#### **3.2 Materiale og materiale**

##### **Utvalg av sykehus**

Tre radiologiske avdelinger ble inkludert i studien. Alle tre avdelingene er en del av SI. Gjøvik, Hamar og Kongsvinger

##### **Valg av undersøkelse**

UL øvre abdomen med problemstilling i lever, pancreas, milt eller nyrer.

UL øvre abdomen er en undersøkelse som utføres ved alle fire avdelingene, og alle undersøkerne har god rutine og erfaring med denne undersøkelsen og problemstillinger i øvre abdomen. Undersøkelser som inkluderer problemstillinger i øvre abdomen har alle fem RVUer tilnærmet lik erfaring med.

**Utvalg av RVUer:** Fem uteksaminerte radiografene som praktiserer som RVUer i sitt daglige virke. RVUene har likt erfaringsgrunnlag innenfor ultralyd, ca 6 mnd som praktiserende RVU ved studiens oppstart. Erfaringsgrunnlaget blant radiografene var fra 13 til 17 års erfaring som radiograf og om lag 6 mnd som RVU.

**Utvalg av Radiologer:** Totalt ble fire radiologer inkludert. Disse hadde vært RVUenes veiledere i utdanningstiden. To av radiologene var veileder for 2 RVUer og en RVU hadde to veiledere. Erfaringsgrunnlaget til de inkluderte radiologene varierer fra 20 til 26 års erfaring med UL og 19-15 års erfaring som overleger.

### **Inklusjonskriterier og eksklusjonskriterier.**

Utvalget besto av polikliniske pasienter som kom til førstegangsutredning med problemstilling i øvre abdomen. For å unngå forutinntatthet inkluderes kun polikliniske pasienter med førstegangsutredning med problemstilling i øvre abdomen, eller som tidligere er bedømt som negative ved samme undersøkelse. Dette ble gjort for å hindre at RVU og radiolog gikk inn i undersøkelsesrommet med en forutinntatthet, dersom pasienten kommer til en kontroll av et tidligere beskrevet funn.

Fordi studien ble gjennomført i tillegg til vanlig aktivitet ved avdelingene ble inkludering av pasienter tilfeldig - påvirket av sykdom blant personalet i avdelingen, turnusene til personalet, ferieavvikling og eventuell opplæring av personalet, samt antall innkomne øyeblikkelig hjelp (ø-hjelp).

### **Tidsperiode for innsamling av datamaterialet.**

Datainnsamlingen ble utført fra september 2009 til juli 2010.

Avdelingene hadde ikke satt av spesiell tid til arbeidet med denne studien, slik at dette måtte gjøres i tillegg til normal drift i avdelingene. Forutsetningen for å inkludere en pasient i studien var at det var en radiolog og en RVU tilstede, samt et hjelpepersonell i ekspedisjonen. I tillegg måtte det være tilstrekkelig tid, da samme pasient skulle undersøkes to ganger. Det var mange forhold som måtte ligge til rette for at inkluderingen kunne starte. Dersom det en dag var satt opp pasienter som tilfredsstilte inklusjonskriteriene, var det sannsynlig at pasientene ikke kunne inkluderes på grunn av andre faktorer som f. eks sykdom eller tidspress.

### **Tilgjengelig og anvendt utstyr.**

Følgende Utstyr ble benyttet i datainnsamlingen:

GE, Logic E9 (50)

Philips iU22 (48)

Siemens Sequoia 512 (49)

## **3.2 Datainnsamling**

### **Datainnsamlingsinstrumenter**

Det ble utviklet tre registreringsskjemaer til studien (se vedlegg 3,4 og 5).

Registreringsskjema 1 registrerer hva RVUene gjorde underveis i undersøkelsen bed-side: antall stillbilder som ble tatt, antall stillbilder som ble lagret, hvor lang tid tok undersøkelsen, hvor sikre de var på egne funn osv.

Registreringsskjema 2 registrerer hva radiologene gjorde underveis i undersøkelsen bed-side, tilnærmet likt registreringsskjema 1.

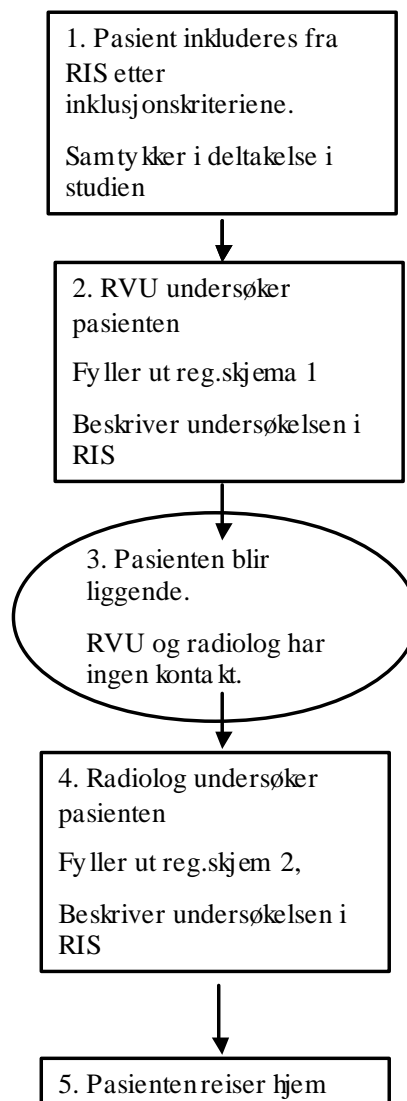
Registreringsskjema 3 ble fylt ut av radiolog og inneholdt en vurdering av teknisk kvalitet, diagnostisk kvalitet og beskrivende kvalitet av RVUenes undersøkelse.

### 3.3 Gjennomføringen av datainnsamlingen.

Hver pasient ble undersøkt to ganger, av henholdsvis RVU og radiolog. Dette avvok fra normal praksis. RVUene ble dermed ”tvunget” til å gjennomføre undersøkelsene selv om de hadde behov for radiologisk hjelp. Den diagnostiske ivaretagelsen ble allikevel besørget ved at radiolog undersøkte samtlige pasienter.

Figur 1: Skjematisk fremstilling av forløp i studien.

## Forløp i studien



Alle pasienter som oppfylte inklusjonskriterier ble forespurt om deltakelse i studien. Alle inkluderte pasienter gav sitt informerte samtykke. En RVU undersøkte hver pasient først med etterfølgende utfylling av registreringsskjema 1. Pasientene ble umiddelbart etterpå undersøkt av radiolog på samme undersøkelsesrom. Registreringsskjema 2 ble utfylt av radiolog underveis i undersøkelsen. RVU og radiologer kommuniserte ikke om verken funn eller pasient på noe tidspunkt i forløpet. Pasienten kunne deretter gå, med mindre radiologen bestemte noe annet. Det siste er vanlig praksis.

Når pasienten hadde gått satt radiologen seg ned og vurderte hvordan undersøkelsen skulle beskrives. Deretter så han på RVUens beskrivelse i RIS. Ved behov supplerte han eller endret beskrivelsen før den ble signert og sendt. Radiologen fylte deretter ut registreringsskjema 3 der han vurderte RVUens undersøkelsen.

### **3.4 Hva er et positivt funn?**

Et positivt funn i denne studien er patologi og normalvarianter. For å kunne vurdere RVUenes evner til å skille positive fra negative funn ved UL undersøkelser, må de kunne vise at de kan se forskjell på normalvarianter og patologi. I denne studien regnes derfor normalvarianter og tilstander som ikke nødvendigvis er patologiske, som positive funn. Dette blir gjort for å dokumentere at RVUene kan skille mellom normalvarianter og patologi, både i tetthet og form.

### **3.5 Pilotstudie**

De ferdige registreringsskjemaene ble utprøvd på 4 pasienter. Dette ble gjort for å unngå en feilaktig datainnsamling og for å undersøke om skjemaene var fullstendige (26, 27).

Registreringsskjemaene fungerte godt under pilotstudien, med unntak av to spørsmål.

Spørsmålene som ble endret var: ”Ved ufullstendige undersøkelser” i skjema for radiologens vurdering av RVU. Pilotstudien avdekket at spørsmålet var for upresist og ikke kunne besvares på alle tre steder (Hamar, Gjøvik og Kongsvinger).

Under radiologens vurdering av RVU og funn, viste det seg at det ble problematisk å fylle ut dersom bare deler av funnene var riktig, f. eks dersom RVU hadde funnet to metastaser i lever og radiolog fant tre metastaser. Hovedfunnet ville blitt riktig, men med enkelte mangler. Det ble derfor gitt en anledning til å kommentere dette.

### 3.6 Gyldighet av måleresultatet

Totalt 244 pasienter ble inkludert i studien. Av alle de spurte pasientene var det to pasienter som takket nei til deltakelse.

Hver av RVUene har i sin arbeidsavtale at de skal utføre UL undersøkelser to dager pr uke i normal ukene. Det vil si at tre dager pr uke forsvinner fordi de i disse dagene hadde RVUene andre arbeidsoppgaver. I datainnsamlingsperioden har det vært avvirket juleferie, vinterferie, påskeferie, bevegelige helligdager i mai måned. Hver av feriene utgjorde ca tre arbeidsuker og da har ikke RVUene utført UL undersøkelser og dermed ikke inkludert pasienter i studien.

### 3.7 Randomisering av utvalg.

Studien følger Bjørndal og Hofoss (30) sine tre krav for randomisert utvalg:

- *Inklusjonskriteriene må være veldefinerte*
- *De som kom med i utvalget må være et tilfeldig utvalg av alle som oppfylte kriteriene.*
- *Egne pasienter eller klienter må ligne dem forsøket omfatter.*

Inklusjonskriteriene er i denne studien veldefinerte. Det er kun polikliniske pasienter med førstegangsutredning i øvre abdomen. Dette inklusjonskriteriet er satt for å sikre en ”open mind” hos RVU og radiolog. Det skal ikke kunne leses i henvisning at det allerede er definert et funn i f. eks gallblæren, og dermed sikre at undersøker ikke går rett på galleblæren for å lete etter diagnosen.

For å unngå at undersøker velger pasienter selv fra RIS ut i fra oppførte problemstillinger eller tilsynelatende enkle eller vanskelige undersøkelser, blir avgjørelsen om inklusjon avgjort på morgenmøtet, når avdelingene ser hvordan dagen ser ut med tanke på oppsatte pasienter og antall ansatte. Det har ikke vært undersøkernes selv som har avgjort når det er nok tid til studiepasienter. Det kan hevdes at de som ble inkludert i studien ble valgt ut tilfeldig fordi det har vært utenforliggende faktorer som har avgjort utvelgelsen. Sykdom og tidspress er slike faktorer. De dagene som var preget av sykdom og sykefravær, ble ingen pasienter inkludert, og de dagene som var normale med tanke på bemanning og normalmengde av ø-hjelp ble samtlige pasienter som oppfylte inklusjonskriteriene inkludert. Det var med andre ord ingen grad av seleksjon blant undersøkernes selv.

Det var kun pasienter med problemstilling i øvre abdomen som ble inkludert og det samsvarer med Bjørndal og Hofoss krav om å ligne dem forsøket omfatter (30).



### **3.8 Styrkebergning.**

En statistisk styrkeberegning ble foretatt for å anslå hvor mange pasienter man har behov for å ha med i studien for å kunne trekke holdbare konklusjoner (29).

Styrkeberegning er viktig for å finne ut hvor mange deltakere som må inkluderes i studien for at resultatet skal kunne sies å være gyldig. En god regel er å ha med så mange som mulig. Dersom utvalget er for lite, vil man risikere å forkaste en hypotese på grunn av resultater basert på et utvalg som er for lite til å sikre at funnet ikke er tilfeldig i forhold til hva som kan forventes av funn for hele populasjonen (27).

For å si noe om RVUenes evne til å skille positive funn fra negative, må studiet innholde tilstrekkelig antall undersøkelser med positivt funn. Et estimat i forkant av studien antydte at om lag 50 % -60 % av alle UL undersøkelsene gav positivt funn.

Styrkeberegningene er derfor gjort uti fra hvor mange positive funn radiolog oppdager.

En styrkebergning utført av statistiker konkluderte med at det måtte inkluderes pasienter inntil radiolog har gjort 30 positive funn for hver av RVUene (se vedlegg 9).

Med en sensitivitet på 80 %, et konfidensintervall på 95 % vil et utvalg på 30 positive undersøkelser utført av radiolog gi en bredde på 0,65-0,95 i en Kappa scoretest. En Kappa scoretest  $> 0,6$  er akseptabelt ut i fra et statistisk perspektiv og en Kappa scoretest  $> 0,75$  er optimalt (27).

Konfidensintervallet som er beregnet uttrykker at 95 av 100 forsøk ville hatt en kappa mellom 0,55 og 1 for  $n=10$  og 0,62-0,98 for  $n=20$  og 0,65-0,95 for  $n=30$ .

Dette vil si at når radiolog har gjort 30 positive funn per RVU er materialet stort nok til at man kan sammenlikne RVU og radiolog. Et resultat skal da være statistisk sett sterkt nok til å trekke en statistisk slutning som kan underbygge eller være med å forkaste mine hypoteser.

### **3.9 Dataanalyser**

I analysen ble SPSS versjon 18 benyttet. SPSS er et statistisk datahåndterings og dataanalyse verktøy.

## **Variabler til analyse.**

*Tid* er en variabel for å finne ut om det er forskjell i tidsbruken mellom RVU og radiolog bed-side. *Antall bilder tatt* og *antall bilder lagret* er registrert fordi det kan sees i sammenheng med hvor sikre undersøkerne er. RVUene som ikke signerer egne undersøkelser vil ha større behov for dokumentasjon av undersøkelsene, slik at radiolog har et bedre grunnlag for å beskrive og/eller signere undersøkelsene til RVUene.

*Positive og negative funn* er registrert for å se om RVU og radiolog gjør de samme funnene. *Behov for radiologisk konsultasjon* er registrert for å få oversikt over hvor ofte har RVUene behov for radiologisk konsultasjon underveis i undersøkelsene. *Ufullstendige undersøkelser* hos radiolog og RVU er tatt med for å se om det er noen forskjell i antall og årsak. RVU har to alternativer til årsak til ufullstendige undersøkelser: behov for radiologisk konsultasjon og andre årsaker.

*Hvor sikker er du på dine funn.* Dette for å få en oversikt over hvor sikre RVUene og radiologene er på egne funn.

*Teknisk bildekvalitet i forhold til radiolog* registreres for å se på RVUenes evne til å ta bilder av teknisk høy kvalitet sammenlignet med radiolog. Denne registreringen er en subjektiv vurdering gjort av radiolog med utgangspunkt i radiologens egen bildekvalitet. Tradisjonelt tar radiografer bilder av teknisk høy kvalitet, som radiologer beskriver. Dette er en oppgave de er vant med innenfor andre modaliteter og som er viktig å dokumentere også innenfor ultralyd. Det er et viktig kriterium for å avgjøre hvorvidt RVUer er i stand til å utføre UL undersøkelser selvstendig. Er den tekniske bildekvaliteten bedre eller dårligere enn radiolog. *Hovedfunn* og *bi-funn* registreres for å få en oversikt over RVUenes evne til å finne riktige funn.

*Beskrivelse av hovedfunn og bi-funn* registreres for å forstå RVUenes evne til å beskrive egne funn. Beskrive undersøkelser er en oppgave radiografene ikke har noen erfaring med og som er en sentral og avgjørende oppgave som selvstendig undersøger.

*Helhetsvurdering av undersøkelsene totalt* er tatt med for å få en oversikt over hvor gode RVUene er ”over all”.

I de tilfeller det har vist seg vanskelig for undersøkerne å være konsekvente i utfyllingen av registreringsskjemaene, er det konsekvent valgt alternativet som undervurderer RVUene. Eksempler på dette er at de har skrevet 2/3 på et alternativ og SPSS krever kun ett tall - 2 eller 3. Her er det konsekvent valgt dårligst alternativ for RVUene.

## **Statistiske tester i studien**

De statistiske testene som benyttes i bearbeidingen av datamaterialet er Cohens Kappa, Kji kvadrat test, Fisher-test og paret T-test som er en parametrisk test.

### **Kji-kvadrat tester**

En kji-kvadrat test benyttes for kategoriske data hvor en har 5 observasjoner i alle celler og der cellene er uavhengige av hverandre.

En sammenheng betraktes som signifikant dersom p-verdien (signifikansnivået) er  $< 0,05$  (29).

Kji-kvadrat tester blir her benyttet for å finne signifikante forskjeller mellom RVU og radiolog i sikkerhet på egne funn. Kji-kvadrat test også blir brukt for å finne ut om det er signifikante forskjeller på de ufullstendige undersøkelsene blant RVU og radiolog.

En kji-kvadrat eksakt test blir brukt når det er færre enn 5 observasjoner i hver celle

### **Paret T-test**

For å finne ut om det er signifikante forskjeller i antall bilder som blir tatt av RVU og radiolog, benyttes paret T-test. Det er valgt paret T-test fordi det er en avhengighet mellom RVU og radiolog, fordi de ser på de samme pasientene. For å kunne anvende en paret T-test må man anta at differansen mellom de to målene (RVU og radiolog) følger en normalfordelt kurve (26).

### **Cohens Kappa test:**

Cohens Kappatest benyttes når man vil vurdere interrate reliabiliteten ved kategoriske data.

Cohens Kappa test vil vise i hvilken grad ting samsvarer med hverandre.

Kappa har en rekkevidde på 0 til 1,00.  $Kappa > 0,7$  regnes som pålitelig (27).

Det blir brukt Cohens Kappa-tester i denne studien for å finne samsvar i funn mellom positive og negative funn gjort av RVU og radiolog, for å finne samsvar mellom RVU og radiolog når RVU er usikre i egne funn og har behov for radiologisk konsultasjon.

### **Sammenligninger av resultater mellom RVU og radiolog**

Tidsbruk - sammenligning mellom RVU og radiolog

Antall bilder tatt - sammenligning mellom RVU og radiolog

Antall bilder lagret - sammenligning mellom RVU og radiolog

Hvor sikker er du på dine funn? – Sammenligning og tester mellom RVU og radiolog  
Antall ufullstendige undersøkelser hos begge hvor årsak var vanskelig pasient -  
sammenligning mellom RVU og radiolog.

#### **Andre tellinger og variabler sett i sammenheng med hverandre:**

Antall ufullstendige undersøkelser hos RVU hvor RVU trengte hjelp, var usikker og det var positivt funn. Det vil beskrive hvor trygge er RVUene på egen kompetanse og egen kvalitet på undersøkelsene.

Antall undersøkelser hvor RVU beskrev negativt og radiolog positivt og RVU ikke har trengt hjelp og ikke har ufullstendig undersøkelse. Her tester man hvor mange pasienter som ikke fanges opp. De pasientene som blir sendt hjem fordi RVU ikke gjør funn mens det i virkeligheten er positive funn her.

Hvor mange ganger trengte RVU hjelp, hadde riktig hovedfunn og fikk hele undersøkelsen vurdert til Helhetsvurdering 1. I denne testen vil vi sammenligne hvor gode RVUene er der de selv mener de trenger radiologisk konsultasjon.

#### **4.0 Etiske betraktninger**

I forkant av studien ble det bedt SI om tillatelse til å gjennomføre studien og søknaden ble innvilget i september 2009 av Divisjonsdirektørene for medisinsk service divisjon Wenche Aamodt Furuseth og Grethe G Fossum (se vedlegg 1 og 2).

Personvernombudet ble kontaktet vedrørende bistand i forhold til hvilke tillatelser som var påkrevet. Da dette er en kvalitetsstudie og ingen personlige opplysninger om pasienter skal lagres, var det ikke nødvendig med søknad til Regional Etisk komité (REK).

Personvernombudet rådet meg likevel til å innhente informert samtykke fra både pasienter og RVUer. Det radiologiske miljøet i Norge er lite og gjennomsiktig. Store deler av miljøet vet godt hvem de fem RVUene er og det er i denne studien vanskelig å opprettholde 100 % anonymitet for RVUene. Jeg fant det derfor helt nødvendig med informert samtykke blant disse deltakerne, der det ble gjort rede for nettopp dette. Jeg har av samme årsak valgt å se alle RVUene under ett, for å maksimere anonymiteten. Dette gjøres med noen enkelt unntak, der allikevel anonymiteten blir ivaretatt.

Under innsamlingen av dataene ble det ikke notert opplysninger som kan knyttes til pasientene.

Hver og en pasient som er inkludert inn i studien har gitt sitt samtykke til inklusjonen

Det er en standard at man skal innhente informert samtykke og deltakere er satt i et hierarkisk system:

1. *Friske frivillige voksne*
2. *Kompetente voksne personer*
3. *Voksne med redusert frivillighet (for eksempel fanger eller soldater)*
4. *Voksne med redusert kompetanse (for eksempel senildemente)*
5. *Barn uten egen kompetanse med stedfortredende samtykke fra foreldre*
6. *Personer uten kompetanse og uten stedfortredende samtykke*

(33)

Pasientene som kommer til polikliniske UL undersøkelser antas å være syke. De har på forhånd hatt symptomer som er årsak til at de er henvist til denne undersøkelsen. Deltakerne i denne studien blir derfor å regne som kompetente voksne.

I denne studien gjorde man registreringer utover vanlig rutine og man foretok en ekstra undersøkelse.

Pasientene er allerede henvist til poliklinisk undersøkelse uavhengig av om de samtykker i deltakelse i denne studien. Pasientene får dermed et tilbud om en ekstra undersøkelse ved å samtykke til deltakelse.

De må sette av ekstra tid, tilsvarende tiden den tar å gjennomføre den opprinnelige undersøkelsen.

Objektivt sett er det være en gevinst å delta i studien, fordi det er til sammen to fagpersoner som utfører undersøkelsen uavhengig av hverandre. Normalt er det kun en fagperson som undersøker. Dette vil redusere mulighetene til å overse patologi, og eventuelle funne vil kunne stadfestes med større sannsynlighet.

Det finnes ingen kjent risiko ved å bli undersøkt med UL. Ingen strålefare som kan gi seinskader (34).

En ulempe dette vil medføre for pasienten er tiden det tar å bli undersøkt to ganger i stedet for en. Konsekvensen for pasienter ved deltagelse i studien er et lengre opphold på avdelingen enn vanlig.

## 5.0 Resultater.

Erfaringsgrunnlag blant radiologer og RVUer og fordeling av inkluderte pasienter i studien

Det er en stor forskjell i erfaringsgrunnlaget deltakerne i studien har.

Tabell 1: Erfaringsgrunnlaget til RVUer og overleger

	RVU 1	RVU 2	RVU 3	RVU 4	RVU 5	Radiolog 1	Radiolog 2	Radiolog 3	Radiolog 4
UL erfaring	6 mnd	6 mnd	6 mnd	6 mnd	6 mnd	20 år	25 år	26 år	25 år
Radiograf erfaring	7 år	13 år	16 år	11 år	17 år				
Overlege erfaring						20 år	25 år	22 år	19 år

Tabell 2: Fordeling av inkluderte pasienter pr RVU.

RVU	Antall undersøkelser pr RVU
Hamar	54
Kongsvinger 1	45
Kongsvinger 2	42
Gjøvik 1	53
Gjøvik 2	50
Totalt	244

Tabell 3: Funn gjort av radiolog og RVU

Funn	Antall	Funn	Antall
<b>Lever</b>		<b>Galle</b>	
Steatose	45	Utvidede galleganger	3
Levercyster	16	Gallestein	31
Hemangiom	6	Gallegrus	3
Forstørret lever	2	Gallestase	1
Levermetastaser	2	Galleblærepolypper	13
Uklare leverforandringer	2	Galleblærestein	2
Bilikalt hernie	1	Veggfortykket galleblære m/ sludge	5
Ventralt hernie	1	Kolesterolpolypper	4
		Adenommyomatose	1
<b>Milt</b>		Cholecystitt	1
Bi-milt	3	Stein i gallegangene	4
Tumor	1	Cholecystopathi/tumor	1
Forstørret milt	3		
		<b>Aorta</b>	
<b>Nyrer/blære</b>		Aorta-aneurisme	2
Nyrecyste	28	Aortaplaque	2
Dobbeltanlegg	2		
Columna Berthini	3	<b>Pancreas</b>	
Små nyrer (reduisert volum)	2	Cyste corpus pancreatatis	2
Nyrestein	2	Uklare pancreasforandringer	1
Hydronefroze	2		
Nyretumor	1	<b>Annet:</b>	
Blæretumor	1	Retroperitonal karanomali	1
Lesjon i blærevegg	1	Forstørret prostata	1
<b>Funn til videre henvisning</b>			
CT	6		
ERCP	3		

### Positivt/negative funn og funnoverensstemmelser.

Oversikt over antall positive og negative undersøkelser hos RVU og radiolog. Av de 244 undersøkelsene som ble gjennomført var det blant RVUene 154 (63,1%) med positivt funn og blant radiologene 153 (62,7 %) med positivt funn. Denne tabellen skiller ikke på om dette er hovedfunn eller bi-funn – kun funn generelt.

Tabell 4: Antall positive og negative funn hos RVU og radiologer.

	RVU		Radiolog	
	n	%	n	%
Positiv	154	63,1	153	62,7
Negativ	90	36,9	91	37,3
Total	244	100	244	100

Tabell 5: RVUenes positive og negative funn, samt radiologenes positive og negative

Krysstabell RVU positivt/negativt vs radiolog positivt/negativt				
		Radiolog		
		Positiv	Negativ	Total
RVU	Positiv	148	6	154
	Negativ	5	85	90
Total		153	91	244

Cohens Kappa test: samsvar på 0,903 mellom RVU og radiolog.

### Funnoverensstemmelse

Tabell 3 sier ikke noe om funnene til RVUene er de samme funnene som radiologene fant. Kommentarfeltene i registreringsskjemaene gjør det mulig å finne hvilke funn RVU og radiolog har gjort, kan vi direkte se på overensstemmelsene i funnene

Tabell 6: Fremstilling av like og ulike funn RVU og radiolog har gjort.

	Antall	Prosent
Funnoverensstemmelser	233	94,49
Ulikt funn	11	4,51
Totalt	244	100



### **Radiologer som overser funn:**

Denne studien er ikke designet for å lete etter feil og utilstrekkelighet blant radiologene, så dette har ikke vært noen variabel i registreringsskjemaene. Til tross for dette har kommentarfeltet i registreringsskjemaene gjort det mulig å se detaljer ”bak” funnene. Ved utførelsen av de 244 undersøkelsene har radiologene skrevet i kommentarfeltene at de hadde gjort feil eller oversett funn som RVUene hadde gjort - åtte ganger. Dette blir presentert i tabell 6 sett i sammenheng med ”hvor sikker er du på dine funn?” og hvor mange av disse ble oppført som negativt funn hos radiolog:

*Tabell 7:* Sammenheng mellom hvor mange ganger radiolog har oversett eller tatt feil diagnose og hvor sikre de var på egne funn sett sammen med RVUenes positive funn ved samme undersøkelser.

Hvor sikker er du på dine funn? Radiolog	Oversett eller gale funn hos radiolog	Radiolog har negativt funn og RVU positivt funn
1 Minst sikker	0	0
2 Medium sikker	2	1
3 Sikker	6	5

Figuren viser ikke antall avvik i funn, for radiologne har korrigert seg inn i forhold til RVUene. De har lest RVUenes beskrivelser og korrigert sin egen. ”Innrømmelsene” har kommet fram i kommentarfeltene. Disse tallene vil derfor ikke slå ut på tabellen med funnoverensstemmelser.

### **Hvilke pasienter fanges ikke opp?**

Hvor mange av pasientene ville blitt sendt hjem av RVU uten at radiolog blir konsultert, med negativt funn, der det er positivt funn. Sagt på en annen måte: Hvor mange pasienter blir ikke fanget opp dersom det hadde vært en normal logistikk?

De ganger RVU har negativt funn, radiolog har positivt funn teller totalt 5 pasienter. Av disse fem har RVU kun en av undersøkelsene de regner som ufullstendige og som ville blitt fanget opp av radiolog. Det er 4 av de fem pasientene som ikke ville blir fulgt opp av radiolog i etterkant.

Sannsynligheten for at en pasient blir sendt hjem med et funn som ikke blir oppdaget etter å ha blitt undersøkt av en RVU er på 1,64 %

## Beskrivelser

Radiologenes vurdering av RVUenes evne til å beskrive de undersøkelsene de selv har gjort i tråd med rammeplanen for ViUR (3).

95,1 % av alle hovedfunnene RVUene har gjort er riktige, 2 % av dem er gale og 2,5 % er oversett.

Det er totalt 70 bi-funn i det totale antall undersøkelser. Av disse er 60 (85,7 %) beskrevet godt, 1 (1,4 %) er nevnt og 9 (12,9 %) oversett.

Tabell 8: RVUenes evne til å beskrive egne funn

	Hovedfunn og bi-funn - beskrivelser			
	Hovedfunn		Bi-funn	
	n	%	n	%
Godt beskrevet	231	95,1	60	85,7
Nevnt	5	2,0	1	1,4
Oversett	8*	2,5*	9	12,9
Totalt	244	100	70	100

*\*Her ble det 8 fordi radiolog var usikker på om det skulle regnes som oversett eller ikke og hadde skrevet delvis oversett og den ble plassert i gruppen for oversett.*

Kji-kvadrat eksakt = 0,008 som viser en signifikant forskjell mellom evne til å beskrive hovedfunn og bi-funn. RVUene er bedre til å beskrive hovedfunn enn bi-funn.

## Antall bilder:

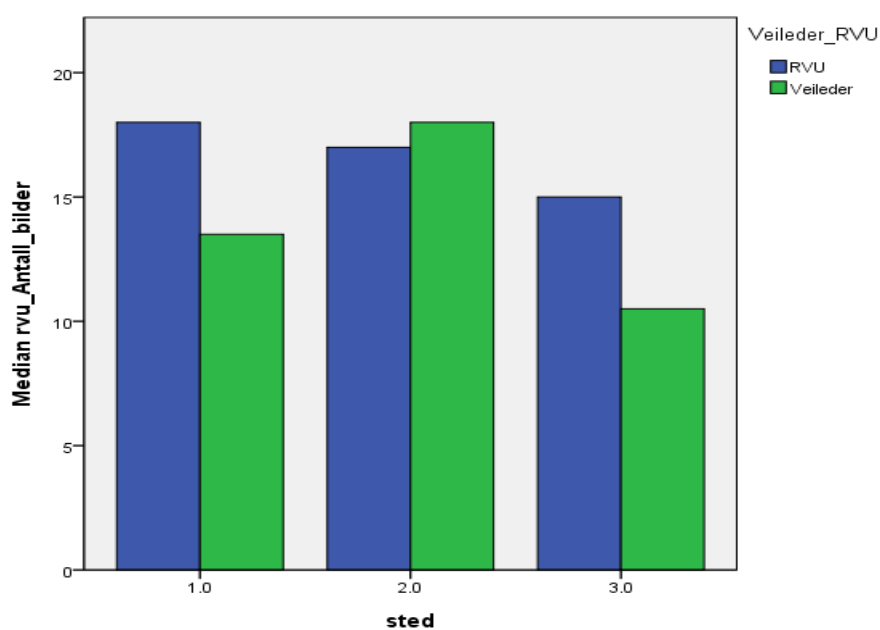
I en normal hverdag ved de radiologiske avdelingene skal radiologene signere UL undersøkelsene RVUene har utført. For at radiologene kan påta seg ansvaret å signere for en undersøkelse utført av RVU, må funn dokumenteres godt og det må foreligge en adekvat fremstilling av undersøkelsen.

Resultatene vedrørende antall bilder tatt er presentert med tanke på om det er forskjell på antall bilder på hvert av sykehusene, mellom hver av RVUene og om de følger sin radiolog i rutiner for å lagre bilder.

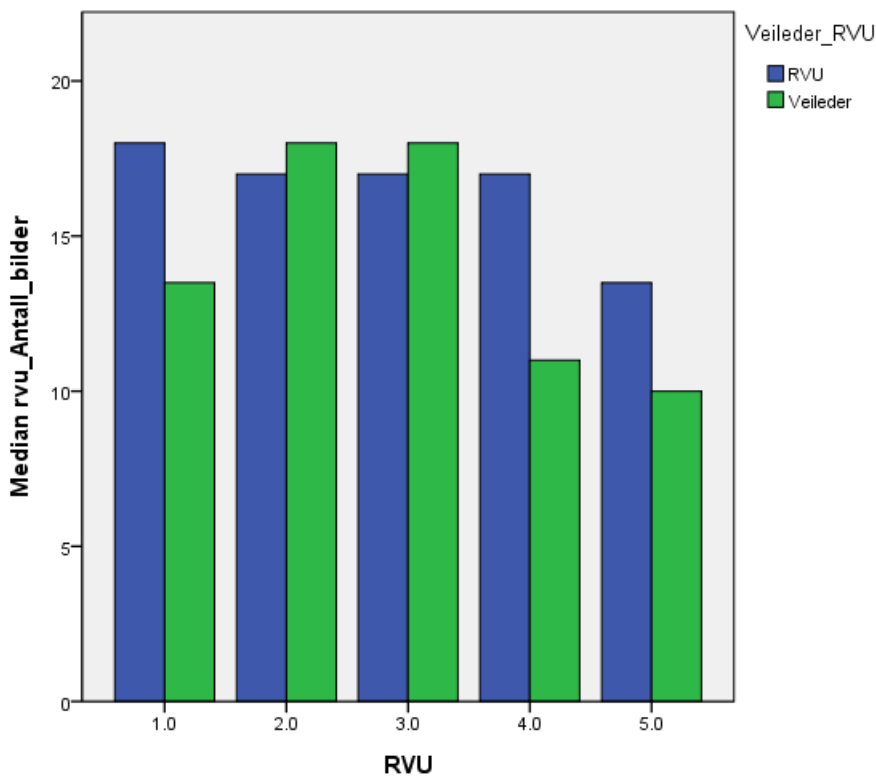
Tabell 9: Antall bilder tatt og antall bilder lagret for RVU og radiolog totalt.

	RVU		Radiolog	
	Antall bilder tatt	Antall bilder lagret	Antall bilder tatt	Antall bilder lagret
Mean	17,6	14,33	16,36	15,36
Std. Deviation	9,009	5,653	7,607	7,589
Median	17,0	13,00	14,00	14,00
Minimum	3	2	1	1
Maximum	119	36	40	40

En paret T-test viser at det er en signifikant forskjell i antall bilder RVU og radiolog har tatt. En p-verdi = 0,002 viser dette.



Figur 2: En fremstilling av medianen av antall bilder tatt av RVU og radiolog på sted 1, sted 2 og sted 3



Figur 3: En fremstilling av antall bilder tatt av RVU direkte sammenlignet med radiolog.

### Tidsbruk

Tidsbruk i denne sammenheng er tiden undersøker bruker på å undersøke – pasient ferdig avkledd på undersøkelsesbenken til undersøker er ferdig med pasienten og pasienten starter påkledningen.

Tabell 10: Hvor mye tid RVU og radiolog brukte til å undersøke pasientene.

	Tidsbruk	
	RVU Antall minutter	Radiolog Antall minutter
Mean	12,43	8,19
Std. Deviation	4,594	3,730
Median	12,00	7,00
Minimum	1	2
Maximum	30	25

### Forskjeller i tid ved positive og negative funn:

Ved å dele alle undersøkelsene inn i to kategorier: positive og negative, vil det være mulig å finne ulikheter i bruk av tid ved positive og negative funn. Tabellen under viser at både RVU og radiolog bruker i gjennomsnitt ca 1 minutt lenger tid ved positive funn enn ved negative funn.

Tabell 11: Tidsbruk ved positive og negative funn hos RVU og radiolog.

	Tidsbruk ved positive og negative funn hos RVU og radiolog			
	Positive funn		Negative funn	
	RVU	Radiolog	RVU	Radiolog
Mean	12,9	8,61	11,64	7,26
Std. Deviation	4,751	3,995	4,186	3,111
Median	12	8	11	7
Minimum	3	2	1	2
Maximum	30	25	20	20

Funnene følger en tilnærmet normalfordeling og p-verdien etter en paret T-test viser at  $p < 0,001$ . Både radiolog og veileder bruker lengre tid ved positive funn.

### Ufullstendige undersøkelser

Årsak til ufullstendige undersøkelser blant RVUene kan enten være fordi det er vanskelig å fremstille organer på grunn av pasientens habitus eller fordi de har behov for radiologisk konsultasjon grunnet funn utenfor deres kompetanseområde. I en normalsituasjon skal ikke RVUer avslutte undersøkelsene med beskrivelser dersom det gjøres funn utenfor RVUenes kompetanseområde, de skal konsultere radiolog. I denne studiesituasjonen som er kunstig og ikke tett opptil dagliglivet blir de tvunget til å gjennomføre undersøkelsene til tross for vanskelige funn. Hvor mange ganger må RVUene fullføre undersøkelsene til tross for at de har behov for radiologisk konsultasjon?

Tabell 12: Antall ufullstendige undersøkelser blant RVUer og radiologer.

	Ufullstendig undersøkelser hos RVU vs radiolog			
	RVU		Radiolog	
Ufullstendig undersøkelser	n	%	n	%
Ja	41	16,8	22	9,8
Nei	203	83,2	222	90,2
Total	244	100	244	100

En Pearson Kji-kvadrat test viser en signifikant forskjell ( $p = 0,010$ ) mellom RVU og radiolog når det gjelder antall ufullstendige undersøkelser. RVU har signifikant flere ufullstendige undersøkelser enn radiolog.

### Årsaker til ufullstendige undersøkelser

I registreringskjemaene er det mulig for RVU å krysse av for enten ”behov for radiologisk konsultasjon” eller ”annet” og på radiologens registreringskjema gis det bare anledning til å krysse av ”ja” eller ”nei” på ufullstendig undersøkelse med mulighet for å skrive kommentarer til årsak i eget kommentarfelt.

På samtlige skjema der det har vært ufullstendige undersøkelser har både radiolog og RVU oppgitt årsak til ufullstendige undersøkelser i kommentarfeltet. De blir her presentert i to kategorier: ”grunnet pasient/dårlig innsyn” (= pasient for tykk, for mye luft i tarm e. l) eller andre årsaker. RVUenes ”andre årsaker” var utelukkende behov for radiologisk konsultasjon, mens radiologene oppga ulike tekniske utfordringer. Dette kan f. eks være at det kreves andre modaliteter for å finne svar på problemstillingene i henvisningen

Tabell 13: Årsak til ufullstendige undersøkelser blant RVU og radiolog.

	Årsak til ufullstendige undersøkelser blant RVU og radiolog	
	RVU	Radiolog
Grunnet pasient/dårlig innsyn	21	16
Andre årsaker	20	6
Totalt	41	22

En Pearson kji-kvadrat test viser  $p = 0,098$ . Det er ingen signifikant forskjell på antall ufullstendige undersøkelser med dårlig innsyn som årsak, mellom RVU og radiolog.

### Teknisk bildekvalitet

Teknisk bildekvalitet er vurdert ut i fra radiologens egen bildekvalitet. Kategoriene blir derfor bedre, akseptabel og uakseptabel. Denne sier ikke noe om objektiv bildekvalitet – bare RVUenes bildekvalitet i forhold til radiologens bildekvalitet. Radiologens subjektive vurdering.

Tabellen under viser at radiologene har vurdert teknisk bildekvalitet på undersøkelsene til RVUene til bedre eller akseptabel i 242 (99,2 %) av undersøkelsene. To av undersøkelsene har en uakseptabel teknisk bildekvalitet i forhold til radiolog.

Tabell 14: Radiologens vurdering av RVU`s bildekvalitet på undersøkelsene

Teknisk bildekvalitet hos RVU - i forhold til radiolog		
	n	%
Bedre	38	15,6
Akseptabel	204	83,6
Uakseptabel	2	0,8
Total	244	100

### Sikkerhet og behov for radiologisk konsultasjon

#### Hvor sikre er RVU og radiolog på egne funn?

Tabell 15: Hvor sikre RVU og radiolog er på egne funn.

	Hvor sikker er du på dine funn?			
	RVU		Radiolog	
	n	%	n	%
Sikker	173	70,9	221	90,6
Ganske sikker	53	21,7	21	8,6
Usikker	18	7,4	2	0,8
Total	244	100	244	100

\*En kji-kvadrat test viser at det er en signifikant forskjell – der  $p < 0,001$  – mellom RVU og

radiolog i forhold til hvor sikre de er på egne funn.

### Behov for radiologisk konsultasjon

I denne studien gis ikke RVUene anledning til å be om radiologisk konsultasjon underveis i undersøkelsene og må således klare seg som best de kan. De har krysset av de gangene de normalt ville bedt om konsultasjon – fordi det var avanserte funn eller vurdering av annen modalitet.

Tabell 16: RVUenes behov for radiologisk konsultasjon.

RVUenes behov for radiologisk konsultasjon		
	n	%
Ja	48	19,7
Nei	190	79,8
Ikke krysset av	6	2,5
Totalt	244	100

Tabell 17: RVUenes behov for radiologisk konsultasjon hvor de samtidig hadde riktig hovedfunn og radiolog vurderte undersøkelsen til ”BEST”, ”MEDIUM”

Behov for radiologisk konsultasjon	Helhetsvurdering		
	Best	Medium	Total
JA	35	5	40
NEI	179	7	186
Total	214	12	226

En Pearson kji-kvadrat test viser  $p=0,025$ . Det er en signifikant forskjell på om RVU blir vurdert til best og medium til tross for behov for radiologisk konsultasjon.

Tabell 18: Antall undersøkelser RVUene hadde behov for radiologisk konsultasjon der hovedfunn var oversett, sett i sammen med radiologens helhetsvurdering av undersøkelsen.



RVUenes behov for radiologisk konsultasjon der hovedfunn er oversett vs helhetsvurdering				
Behov for radiologisk konsultasjon	Helhetsvurdering			Total
	BEST	MEDIUM	DÅRLIGST	
JA	0	3	1	4
NEI	0	3	0	3
Total	0	6	1	7

### Treffsikkerhet.

Score skalaen på hvor sikker er du på dine funn går fra 1-3 der 3 er mest sikker. I tabellen under er det presentert de undersøkelsene der RVUene var MINST og MEDIUM sikre på egne funn, samt hadde ønsket seg radiologisk konsultasjon og vurdert sin egen undersøkelse til ufullstendig.

Tabellen under viser at 26 av 27 av de positive funnene var riktig og at alle de negative funnene RVUene gjorde til tross for at RVU var usikker på egne funn, hadde behov for radiologisk konsultasjon og mente undersøkelsen var ufullstendig. Dette kan leses som 1 falsk negativ.

*Tabell 19:* Sammenheng mellom treffsikkerhet til RVU - som er lite sikker, hadde behov for radiologisk konsultasjon og hadde ufullstendig undersøkelse med radiologens funn positiv og negativt.

<b>Positive/negative funn hos RVU vs Positive/negative funn hos radiolog.</b>				
<b>RVU er usikker på egen funn, hatt behov for radiologisk konsultasjon og vurdert sin undersøkelse til å være ufullstendig</b>				
		Radiolog		Total
		Positiv	Negativ	
RVU	Positiv	26	1	27
	Negativ	0	2	2
Total		26	3	29

En Cohens Kappa test viser et samsvar i funn på 0,782 mellom RVU og radiolog – til tross for at RVU har behov for radiologisk konsultasjon og ufullstendig undersøkelse.

Tabellen viser at RVUene opplevde seg selv usikre, hadde behov for hjelp og hadde ufullstendig undersøkelse 29 ganger. I 26 av disse undersøkelsene var radiolog enig med RVU i at de var positive.

### Hovedfunn og bifunn

232 av RVUenes hovedfunn er riktig, 5 er gale og 7 er oversett.

Når det gjelder bi-funn, er 60 av de riktige, 2 er gale og 8 er oversett.

Tabell 20: Radiologens vurdering av RVUenes hoved- og bi-funn.

	Hovedfunn og bi-funn.			
	Hovedfunn		Bi-funn	
	n	%	n	%
Riktig	232	95,1	60	70,9
Galt	5	2,0	2	24,6
Oversett	7	2,5	8	0,4
Totalt	244	100	70	100

### Helhetsvurdering:

På skjemaet der radiolog vurderer RVUenes undersøkelser blir det brukt en skala 1-3.

Tabellen under viser fordelingen av vurderingene BEST, MEDIUM, DÅRLIGST ved helhetsvurderingene. 243 (99,6 %) av RVUenes undersøkelser blir vurdert til best eller medium.

Tabell 21: Helhetsvurdering av RVUenes undersøkelser gjort av radiolog

	Helhets vurdering av undersøkelsene gjort av radiolog	
	n	%
Best	219	89,8
Medium	23	9,4
Dårligst	1	0,4
Total	243	99,6

\* En har ikke svart

### Helhetsvurdering sett opp mot hvor sikker RVU er i egne funn

Helhetsvurderingen fra radiolog er satt i sammenheng med hvor sikre på egne funn RVUene er på egne funn. Det kommer fram av tabellen at RVUenes undersøkelser har blitt vurdert til "BEST" av radiologene 219 av 244 undersøkelser. 165 av undersøkelsene var RVUene "SIKKER" på egne funn og blitt vurdert til "BEST" av radiolog. Til tross for at RVUene har følt seg "USIKKER" på egne funn ved 18 av de 244 undersøkelsene har 11 av disse blitt vurdert til "BEST" av radiolog.

Tabell 22: Sammenheng mellom hvor sikker RVU er på egne funn og radiologens helhetsvurdering av undersøkelsen.

		Hvor sikker RVU er på egne funn vs radiologens helhetsvurdering			
		Helhetsvurdering			Total
		Best	Medium	Dårligst	
Hvor sikker er RVU på egne funn	Usikker	11	6	0	18
	Ganske sikker	43	9	1	53
	Sikker	165	8	0	173
Total		219	23	1	244

Tabell 23: For å benytte en kji-kvadrat test er "medium" og "dårligst slått sammen.

		Hvor sikker RVU er på egne funn vs radiologens helhetsvurdering		
		Helhetsvurdering		Total
		Best	Medium/Dårligst	
Hvor sikker er RVU på egne funn	Usikker	11	6	18
	Ganske sikker	43	10	53
	Sikker	165	8	173
Total		219	24	244

En Pearson kji-kvadrat test viser  $p=0,160$ . Det er ingen signifikant forskjell mellom helhetsvurdering "medium/dårligst" og "best" dersom RVU ber om radiologisk konsultasjon

## **6.0 Diskusjon.**

Resultatene viser at det er funnoverensstemmelse mellom RVUer og radiologer ved undersøkelser utført med problemstillinger i øvre abdomen. RVUene hadde 63,1 % positive funn og radiologene hadde 62,7 % positive funn (Tabell 4).

Av de 154 positive funnene RVUene gjør, er radiolog enig med RVUene. En Cohens kappa (0,903) test viser at det er et godt samsvar i de funn RVU og de funn radiologer gjør (Tabell 5).

Den største risikoen ved å la RVUer undersøke pasienter selvstendig er at RVUene ikke evner å finne eksisterende patologi og at pasientene blir sendt hjem uten at funnene blir oppdaget. Resultatene viser at det er 1,64 % sjanse for at pasienter med funn skal sendes hjem uten at disse funnene blir oppdaget, dersom radiologens vurdering er fasit (Se side 33)

### **Erfaringsgrunnlag**

Ved denne studiens oppstart er erfaringsgrunnlaget til RVUene og radiologene varierende fra seks måneder til 25 år (Tabell 1). Det er et stort gap og det er ikke naturlig å tenke seg at disse skal prestere like godt i studien. Med utgangspunkt i Dreyfus-brødrenes (19) teori om stadier på veien fra novise til ekspert og P. Benners tilpasning til helsevesenet (20), er det opplagt at RVUer og radiologer er på ulike stadier. Radiologene kan regnes som eksperter, mens RVUene kan plasseres i kategorien avanserte nybegynnere. Variablene ”behov for radiologisk hjelp” og ”Hvor sikker er du på dine funn?” viser at RVUene er langt mer usikre enn de hadde trengt å være. Når vi ser på resultatene i tabell 23 som viser en oversikt over helhetsvurdering gitt av radiolog og hvor sikre RVUene er på egne funn. Da ser man at ved 44 av undersøkelsene der RVU har vært usikker eller bare ganske sikker, så gir radiologene RVUene vurderingen BEST på hele undersøkelsen.

Tabell 17 viser en sammenheng mellom behov for radiologisk konsultasjon og helhetsvurdering. RVUene hadde behov for hjelp ved 40 undersøkelser totalt i studien og 35 av disse ble vurdert til BEST av radiolog i helhetsvurderingen.

### **Hvordan er erfaringsgrunnet til yrkesutøvere ved andre tilsvarende studier?**

Sammenlignet med andre studier i Europa er det bare en av studiene som oppgir erfaring på radiografene. I studien til Ronald Bude (35) er det inkludert to radiografer med 10 og 30 års erfaring

En studie gjort i England av Mckenzie (22) poengteres det at for å kunne bruke radiografer innenfor UL diagnostikk er det nødvendig med adekvat og lang erfaring, samt nært samarbeid med radiolog for å få de beste resultatene.

Inkluderingen av undersøkere i denne studien var ikke rom for å velge undersøkere med lang eller kort erfaring. Det finnes kun fem praktiserende RVUer i Norge i dag og vurderinger gjort i utformingen av designet av studien gir heller ingen anledning til å påvirke radiologer med lang eller kort erfaring.

Det må tas høyde for denne betydelige ulikheten i erfaringsgrunnlag når en analyserer funnene i denne studien, samt når en sammenligner resultater fra denne studien opp mot tilsvarende studier i utlandet. Det kan oppfattes som urettferdig at man sammenligner RVUer med seks måneder erfaringsbakgrunn innenfor UL med erfarne radiologer som har arbeidet med UL i 20-25 år, men det er ingen andre RVUer å inkludere i en slik studie i Norge.

### **Antall undersøkelser.**

Hver av RVUene har undersøkt pasienter inntil radiolog har gjort 30 positive funn. Det betyr at det kan være ulikt antall inkluderte pasienter hos hver av RVUene. Styrkeberegningen viste at for hver RVU skulle radiolog inkludere 30 positive funn før datainnsamlingen skulle avsluttes. Det minst inkluderte antallet hos RVUene var 42 og det høyeste var 54 (Tabell 2). I andre studier det er naturlig å sammenligne med blir ikke en tilsvarende styrkebergning presentert. I en studie fra England er det inkludert 100 pasienter og 10 radiografer (24). En annen studie fra England er det inkludert tre sonografer og 104 pasienter (23). I en tredje studie ble det inkludert to sonografer hvor den ene sonografen hadde 10 år erfaring og den andre hadde 30 års erfaring – her ble det inkludert om lag 2500 pasienter på hver av sonografene. Dette er en studie som på veldig få områder kan sammenlignes med denne studien her – da undersøkelsene kun er kontroller (35).

Regelen er at flere man inkluderer, jo sikrere blir resultatet (27). Her ble det valgt å bygge på statistikers styrkeberegning og således en stort nok antall inkluderte undersøkelser.

### **Positive og negative funn og funnoverensstemmelser.**

*Evner RVUene å skille positive funn fra negative funn slik at radiologene kan konsentrere seg om de positive?*

Resultatene viser at RVU evner å skille negative og positive funn fra hverandre. I tabell 4 går det fram at RVUene har 63,1 % positive funn og radiolog har 62,7 % positive funn. Cohens Kappatest viser et samsvar på 0,903. I tabell 5 viser en krysstabell at seks av radiologene er uenig med RVU i seks av disse funnene. Det betyr at ikke alle av de positive funnene i tabell 5 er de samme hos RVU som hos radiolog.

Av de studier som blir brukt til sammenligning her presenterer en Cohens Kappa scoretest eller sensitivitet og spesifisitet, men tendensene er de samme som her dokumenteres.

I studien utført av Lo et al (21) vises det at det er helt samsvar i 78,2 % av undersøkelsene og nesten samsvar i 21,8 % av undersøkelsene. I ingen av undersøkelsene var radiograf og radiolog helt uenig. Studien til LO et al (21) beskriver ingen beregninger på sensitivitet og spesifisitet og heller ikke noe om LR.

Dongola et al.(23) viser til en treffsikkerhet på 90 % blant radiografene i studien sin.

Resultatene i denne testen viser et godt samsvar mellom RVU og radiolog på en Cohens Kappa score test (se side 41).

*Er det funnoverensstemmelse mellom RVU og radiolog?*

Tabell 6 viser en funnoverensstemmelse på 94,49 % mellom RVU og radiolog. Dette svarer godt til resultater fra andre studier. I Bates et al.(36) viser en treffsikkerhet på 94 % og her var 1046 UL scan inkludert.

I en studie utført av Tessler et al fra USA (37) ser de på lønnsomheten ved at sonograf eller radiolog etterser funnene til sonograf og foretar en dobbelsjekk av undersøkelsene. I 28 av 398 inkluderte undersøkelser fant radiologene andre funn enn sonografen.

I de nevnte studiene konkluderes det med at med disse resultatene, kan man bruke sonografer til diagnostisk arbeid innenfor ultralyd.

Dette viser at RVUene i Norge holder et faglig nivå likt andre internasjonale studier viser til at sonografer holder.

### *Funnoverensstemmelser*

Tabell 4 viser at antallet positive og negative funn blant RVU og radiolog er tilnærmet likt og en Cohens Kappa viser et samsvar på 0,903.

Detaljene viser at selv om likheten er stor mellom RVU og radiolog i positive og negative funn er det ulikheter i funnene. Tabell 6 viser at det er helt likt funn i 94,49 % av alle undersøkelsene og at 11 ganger har RVU og radiolog ulikt funn. Hva kan det bety?

Det kan bety uenighet i detaljer. Det kan være at en har sett en cyste og en annen har sett to. Det kan være riktig hovedfunn og galt bi-funn eller omvendt.

### *Gjør radiologene feil?*

Studiet er ikke designet til å registrere feil diagnose/funn hos radiolog. Radiologene er de som vurderer RVUenes funn og deres vurdering i denne studien definert som fasit (sant positivt testresultat).

Registreringskjemaene var bygget opp med mulighet for å legge til kommentarer og da har radiologene selv ført opp åtte ganger hvor de hadde registrert at de selv har tatt feil og RVU hadde rett (Tabell 7). Resultatet forteller oss ikke om det totale antall undersøkelser der radiolog har tatt feil, men det viser oss at åtte ganger har de ført opp i kommentarfeltene at de har tatt feil. Radiologene har korrigert egne oppføringer og beskrivelser, og disse feilene kan ikke finnes igjen i de øvrige datafremstillingene. Ser vi disse feilene i sammenheng med RVUenes resultater på de samme undersøkelsene ser vi at i alle tilfellene hadde RVUen positivt funn og radiolog hadde negativt funn i fem av tilfellene. I fem av åtte tilfeller hadde radiolog krysset av for ”sikker” på egne funn (Tabell 7).

Dette viser oss at alle kan gjøre feil og overse. Det understreker nødvendigheten av videre forskning på området. En annen feilkilde er interobservatørvariabilitet. Hvor stor funnoverensstemmelse er det mellom radiologer og hvor stor mismatch kan man akseptere at det er når to utøvere sammenlignes? I studien til Dolonga (23) ser vi at radiologene hadde rett i 4 av sju tilfeller av uenighet. Mine resultater i denne studien har RVUene oversett eller tatt feil eller oversett totalt 12 hovedfunn (Tabell 20) og at radiolog har tatt feil minimum åtte ganger (Tabell 8).

Dette funnet var et interessant og overraskende resultat. Spørsmålet er om det har noen verdi. Resultatet sier at radiologene har vurdert galt eller oversett i minst 8 undersøkelser, men det forteller ikke om det er åtte totalt eller om det kan dreie seg om flere.

Man kan spørre seg hvorfor radiologene begynte å skrive i kommentarfeltene at de hadde tatt feil. De hadde ikke behovd å gjøre det.

Som tidligere nevnt har dette med RVUer i Norge skapt debatt i det radiologiske miljøet, og radiologene som sa seg villige til å være radiografenes veileder i utdanningstiden løp en viss risiko for tap av anseelse i det radiologiske miljøet. Det er viktig for radiologene at RVUene gjør det godt. Kan det være at de spontant alle fire begynte å skrive ned dette, for å vise at alle kan gjøre feil – også radiologer og at nettopp denne RVUene har jeg trent opp, og hun har til å bli bedre enn meg på visse undersøkelser.

### *Hvor mange blir oversett?*

De pasientene som ikke blir fanget opp ved en normal fremgangsmåte, er de pasientene som RVU sender hjem uten at de gjør de funn som faktisk finnes. Dette kan bare skje dersom RVU er sikker i sitt negative funn og ikke ber om radiologisk hjelp.

I denne studien utgjorde disse 1,64 % (se side 33)

I henhold til intensjonen med oppstarten av videreutdanningen (2) skal RVUene si positive og negative funn for radiologen, slik at de kan konsentrere seg om positive funn.

Falsk positive funn får størst konsekvenser for driften, ved at pasienter må undersøkes en ekstra gang av radiolog. Rent diagnostisk vil ikke de falske positive ha noen konsekvens for pasientene. Normalrutinene virker på den måten at dersom det er funn, så overtar eller rådføres radiolog og feilen vil bli oppklart på stedet.

Ved å se på lignende studier utført i Europa, finner vi tilsvarende resultater. Leslie et al (24) viser tilsvarende. Der var funnoverensstemmelsen på 93 av 100 pasienter. Av de sju som ikke viste full funnoverensstemmelse var det sonograf som hadde rett i tre av tilfellene og radiolog som hadde rett i fire av tilfellene. I studien til Lo et al (21) var funnoverensstemmelsen 78,2 %. Her var pasientgrunnlaget 202 abdominal og pelvis undersøkelser inkludert. Pasientene ble først undersøkt av radiograf og deretter en radiolog som ble regnet som fasit. Der ble det brukt en design som kan sammenlignes med vår studie.

Disse fire pasientene som ikke vil få sine funn oppdaget er i prinsipp fire for mange. Det denne studien ikke viser er om radiologene allikevel vil kunne fange opp funn når de skal signere RVUens undersøkelse.

Det er viktig at avdelingene tar dette inn over seg og forsøker å skape rutiner som fanger opp disse pasientene.



*Evner RVUene å beskrive egne undersøkelser?*

I tabell 8 viser at 95,1 % av undersøkelsene er beskrevet godt.

Ved universitet i Manchester legger de stor vekt på radiografenes evne til å uttrykke seg presist og konkret i beskrivelsene av undersøkelsene (38). De er oppmerksomme på at radiografer ikke har noe av dette i grunnutdanningen sin og trenger spesifikk opplæring på dette området.

I de studier som er blitt brukt til sammenligning her i denne oppgaven presenterer ikke beskrivelsen som en egen variabel, og det er derfor vanskelig å vurdere mitt resultat opp mot andres. Man kan allikevel anta at sonografene fra andre studier har vist tilfredsstillende beskrivelser, da disse har blitt brukt og lest av radiologene.

Resultatet i tabell 8 viser at RVUene er gode til å beskrive egne undersøkelser. Dette tyder på at HiG har lyktes i sin undervisning og opplæring av RVUene i opplæringstiden. De har tatt utfordringen på alvor og lagt ned mye arbeid i denne delen av utdannelsen. Radiologene må også ha fulgt dette godt opp underveis i både videreutdanningen og i tiden etterpå.

*Tar RVUene flere bilder enn radiologne underveis i undersøkelsene og lagrer de flere av bildene de tar?*

En paret T-test (p-verdi på 0,002) viser en signifikant forskjell på antall bilder RVU tar og radiolog tar (Tabell 9).

Når det gjelder antall bilder lagret, ser man at det er en omvendt ulikhet. Her lagrer RVUene ett bilde mer enn radiologene. I tabell 9 kan vi se at radiolog ikke har ulikhet på antall bilder tatt og antall bilder lagret. De lagrer med andre ord alle bildene de tar. Dette kan være fordi de, i følge Benner (20), kan kategoriseres som eksperter og dermed evner å beregne hvor mange bilder de skal ta og hvilke de har behov for.

Radiologene har ikke i like stor grad som RVUene behov for å gå igjennom sin dokumentasjon før de lagrer den. Deres erfaring har sannsynligvis lært dem å forutse hvor mange og hvilke bilder de vil lagre.

RVUene tar flere bilder enn radiologene i løpet av undersøkelsene, men de lagrer færre enn de tar og de lagrer færre enn radiologene. Dette kan skyldes at de tar mange bilder underveis i undersøkelsene for å være på den sikre siden, slik at når pasienten har gått hjem og de skal

beskrive egne undersøkelser, er de sikre på å ha nok dokumentasjon. Dette kan til dels handle om usikkerhet på egne prestasjoner, jf. Benners teori om at de ennå er som nybegynnere å regne (20). En annen årsak kan være at de må selektivt gå igjennom sin dokumentasjon fordi det er en radiolog som skal signere deres undersøkelser i etterkant. Dette krever en presis og adekvat bildedokumentasjon som setter radiolog i stand til å kunne vurdere RVUenes undersøkelser. Dette er en relativt sett vanskelig oppgave da det kun lagres stillbilder. UL undersøkelser av abdomen er ofte en dynamisk undersøkelse der man undersøker pågående prosesser i abdomen. Eksempler på dette kan være "flow" i ureter og man må da sikre seg et stillbilde av ureter som er tom, full og igjen tom. Først da kan radiolog være sikker på at RVU har faktisk observert "flow" i ureter og dermed villig til å signere for dette funnet (39). RVUene må derfor være nøyaktig i valg av bilder de lagrer. Dette er ikke krav som stilles i like stor grad til radiologene, som skal utføre, beskrive og signere egne undersøkelser.

*Er det forskjell i antall bilder mellom undersøkernes og de ulike avdelingene?*

Radiologen på Sted 2 tar flere bilder enn "sine" to RVUer. På sted 1 og 3 er det omvendt, der tar RVUene flere bilder enn sine radiologer (figur 1).

Det hadde vært interessant å se om det finnes forskjeller i samsvaret mellom radiologene og RVUene på de ulike sykehusene. På grunn av anonymiteten til undersøkernes er ikke dette tatt med i denne oppgaven.

Radiolog på sted 2 tar like mange bilder som den RVU som tar flest bilder av alle RVUer. På sted 2 tar både RVUene og radiologen flere bilder enn på sted 1 og 3.

På figur 3 kan det sees en samvariasjon mellom RVU og radiologen. Det er tydelig at RVU og dedikerte radiolog følger hverandre i antall bilder. RVU 2 og 3 har samme radiolog og hører til på sted 2. Til tross for at sted 2 skiller seg ut ved at det er det eneste stedet der radiolog tar flere bilder enn RVU, sees det at de allikevel følger hverandre likt. Begge RVUene tar tilsvarende færre bilder enn radiolog. RVUene 4 og 5 tar færrest bilder av alle RVUene og det gjør også radiologen til RVU 4 og 5 (Figur 2).

Dette er en naturlig konsekvens av at radiolog og RVU har arbeidet tett sammen i overkant av to år. Forholdet har fungert som et mester/svennforhold og RVU har tilegnet seg en relativt lik måte å arbeide på som sin radiolog. I følge Dreyfus evner en avansert nybegynner å utføre oppgavene slik de er lært og tar ennå ikke mange selvstendige avgjørelser og avvik fra standarden av det de har lært. De ser fremdeles handlig som et sett av sammensatte og fragmenterte trinn (19). Med dette som bakgrunn er det en del av den naturlige utviklingen at

RVU ennå handler som sin radiolog. Det er først når man oppnår å bli kompetent at de vil evne og gjøre bevisste, abstrakte og analytiske overveielser i større grad (19).

### *Bruker RVUene lengre tid på å undersøke pasientene enn radiologene?*

RVUene bruker lengre tid på å undersøke pasienter enn radiologene. Tabell 10 viser at RVUene bruker i gjennomsnitt 4,24 minutter lengre tid på undersøkelsene enn radiologene. I de artiklene som er publisert er det ikke spesifikt blitt analysert og registrert på tidsbruk, det er vanskelig å vurdere om dette er et normalt funn eller ikke.

I denne studien er det RVUene som undersøker pasientene først, før radiologene kommer inn og undersøker. Under samtaler med RVUer og radiologer underveis i datainnsamlingen fortelles det om en viss form for komfort blant radiologne ved at RVUene ”tar av” for de hyppigste spørsmålene fra pasientene. Ofte har pasientene mange spørsmål rundt sin egen diagnose og rundt selve undersøkelsen. UL situasjonen er en nær og stillesittende situasjon der undersøker sitter ved sengekanten og undersøkelsen varer en tid, rommet har dempet belysning og det er kun undersøker og pasient tilstede i rommet. Dette er en situasjon der det kan skapes en viss fortrolighet mellom pasient og undersøker (40).

Ved at RVUene er de første som undersøker pasienten, kan man anta at det er i hovedsak de som oppnår denne fortroligheten med pasientene og at det er RVUene som får de fleste spørsmålene. Når radiolog kommer inn for å undersøke har pasientene fått tilfredsstilt behovet for trygghet og fått svar på mange av sine spørsmål, slik at radiologene får arbeide mer konsentrert uten at pasientene stiller spørsmål underveis.

RVUene uttrykte dette som ”urettferdig” i samtalene med meg i forbindelse med datainnsamlingen. ”Det er vi som får alle spørsmålene, mens radiologene kan arbeide i stillhet uten forstyrrelser”.

Dag Album tar opp dette i sin bok ”De nære fjerne” (41) at det er lett for pasienter å bli fortrolige med personell i sykehuset som ikke er nære. Mange pasienter kan synes det er vanskelig å bli fortrolig med lege eller sykepleier, for disse må de forholde seg over tid og de vil kunne bli konfrontert med sin fortrolighet på et senere tidspunkt. Rengjøringspersonalet, portører og personale ved radiologiske avdelinger er det enklere for pasientene å bli fortrolige med – nettopp fordi de sannsynligvis aldri får se vedkommende igjen, og at det ikke vil få noen konsekvens for videre behandling dersom de utleverer seg til denne typen helsepersonell.

Et annet aspekt ved registrering av tid, er avviket fra hverdagssituasjonen. RVUene gis ikke anledning til å konsultere sin radiolog eller annen radiolog underveis i undersøkelsen og blir dermed sittende å streve med noe de normalt skal be om hjelp til. Det kan være en delårsak til at RVUene bruker lengre tid enn sine radiologer.

Dersom man hadde valgt omvendt rekkefølge for undersøkerne, radiolog før RVU, vil man kanskje fått et annet resultat av tid i denne studien. Ville de prestert likere i tid dersom det var radiologene som måtte ta alle samtalene og spørsmålene fra pasientene?

*Er det noen forskjell i bruk av tid når funnene er positive og negative?*

I tabell 11 vises en oversikt over tidsbruk hos RVU og radiolog når funnene er positive og negative. Gjennomsnittlig tidsbruk hos RVU ved positive funn er 12,9 minutter og ved negative funn 8,61 minutter. Hos radiologene er gjennomsnittlig tidsbruk 11,64 minutter ved positive og 7,26 minutter ved negative funn. RVU og radiolog bruker begge omlag 4 minutter lengre tid på de positive undersøkelsene (se tabell 11).

Det kan synes å ta kort tid å konstatere at en undersøkelse vil gi negativt funn. Både RVU og radiolog har registrert tid på ett, to og tre minutter på negative undersøkelser. Det er de sammensatte funnene som tar lengst tid.

Det er naturlig at de bruker lengre tid på positive funn enn negative funn fordi de må være sikre på at de har fått med seg alle detaljer i funnene.

Med Benner's teori som bakgrunn kunne man tenke seg at RVUene ville trenge lenger tid på (20) et positivt funn enn radiologene. RVUene har kortere erfaring og må i tillegg beregne bildemateriale, lagre eller slette, for å sette radiolog i stand til å signere i etterkant.

*Har RVUene og radiologene like mange ufullstendige undersøkelser?*

RVUene har flere ufullstendige undersøkelser enn radiologene. Radiologene hadde totalt 22 ufullstendige undersøkelser og RVUene hadde totalt 41 ufullstendige undersøkelser (tabell 12).

I kommentarfeltene på registreringsskjemaene har både RVU og radiolog oppgitt årsak til ufullstendig undersøkelse.

Radiolog hadde 16 ufullstendige undersøkelser som skyldtes pasient og 6 grunnet andre årsaker. Med ufullstendig undersøkelse som skyldes pasient, så menes pasienter som er for

tykke, har for mye luft i tarmer eller har for sterke smerter til å gjennomføre undersøkelsene. Andre årsaker oppgitt av radiolog var årsaker av diagnostisk eller teknisk karakter. RVUene hadde 21 ufullstendige undersøkelser som skyldtes pasient og 20 grunnet andre årsaker. Andre årsaker hos RVUene var konsekvent at de hadde behov for radiologisk konsultasjon (Tabell 13).

Årsakene til at RVUene har flere ufullstendige undersøkelser som skyldes pasient kan være todelt. Det kan være at de er dårligere enn radiologene rent undersøkelsesteknisk og det kan være at tarmgassene i pasienten har flyttet på seg innen radiolog har startet undersøkelsen. Luft i tarmen kan fjernes eller flyttes på dersom pasienten snur på seg, eller at peristaltikken flytter på luften selv (42). Dersom pasienten har snudd litt på seg i skiftet av undersøker på undersøkelsesbenken kan dette være nok til at radiolog kan undersøke fritt uten tarmgass. Erfaring og opparbeidet undersøkelsesteknikker spiller antakelig en rolle når radiologene har færre ufullstendige undersøkelser enn RVUene.

Det som var hensikten med registreringspunktet ”ufullstendig undersøkelser”, var å få fram hvor mange pasienter RVUene ikke evnet å undersøke, fordi det var for vanskelig. Dette lyktes man ikke å få fram. Det RVUene har gjort her er at de har krysset av dersom de i en normalsituasjon ville konsultert radiolog. Det kan være funn som de har gjort riktig, beskrevet godt og helhetsinntrykket scorer til BEST og de allikevel har krysset av for ufullstendig undersøkelse. I kommentarfeltet til registreringspunktet skrives det: ”Dette er et avansert funn som jeg vill diskutert med radiolog” eller ”Dette funnet kan ikke jeg sitte med ansvar for alene, så jeg ville diskutert det med radiolog”. Dette registreringspunktet får derfor ikke fram reelle ufullstendige undersøkelser hos RVUene. Registreringen viser at RVUene er lojale mot oppsatte rutiner for hvilke undersøkelser de kan ta alene og hvilke de ikke skal ta alene. De går derfor heller ikke utover sin egen kompetanse, noe som igjen styrker tillitt mellom radiolog og RVU – som er nødvendig i en slik oppgavefordeling.

*Har RVUene like god eller bedre bildekvalitet på undersøkelsene som radiologene?*

RVUene produserer undersøkelser av like god eller bedre teknisk bildekvalitet i 99,2 % av alle undersøkelsene sammenlignet med radiologene (Tabell 14).

Radiografer har i sin grunnutdanning en solid opplæring i å ta bilder av høy faglig og teknisk kvalitet (43). De er vant med å forholde seg til og oppfylle bildekriterier som er satt og de vurderer kvaliteten på eget arbeid selvstendig. De har et trenet øye til å se på teknisk bildekvalitet, de har solid erfaring på å håndtere apparatur og få ut potensialet og effekt på

utstyr. De har også brukt lenger tid på undersøkelsen (tabell 11) og de har tatt flere bilder enn de har lagret (tabell 9). Man kan anta at de har et trent øye for teknisk bildekvalitet, vurdere egne bilder og lagre de av best kvalitet.

I studiet ViUR er en stor del av pensum nettopp apparatlære og fysikk. RVUene har en solid teoretisk bakgrunn for å kunne håndtere den tekniske delen av UL undersøkelsene.

I medisinstudiets litteraturanbefalinger (44) det kun 16 sider teori som omfatter UL og UL fysikk. Spesialistutdanningen til LiS inneholder rett kurs i UL på 24 timer. Dette kurset inneholder diagnostikk, metode og UL fysikk. Overlegene har derfor sin solide erfaring, snarere enn teoretisk bakgrunn til å fremstille teknisk god bildekvalitet på egne UL undersøkelser.

### *Er RVUene og radiologene like sikre på egne funn?*

RVUene er sikker eller ganske sikker i egne funn i 92,6 % av undersøkelsene. Radiologene er sikker eller ganske sikker i 99,2 % av undersøkelsene (Tabell 15).

Dette er helt i tråd med intensjonen til ViUR – nemlig å skille positive og negative funn fra hverandre slik at radiologene kan konsentrere seg om de positive funnene.(2). Dersom RVUene støter på komplisert diagnostikk skal de be om radiologisk assistanse. 41 av de ufullstendige undersøkelsene RVUene hadde gjort var det 20 som skyldtes behov for radiologisk assistanse (Tabell 13).

De fleste gangene RVUene krysser av for ufullstendig undersøkelse eller at de hadde behov for radiologisk konsultasjon er de naturlig nok mindre sikre på egne funn. RVUene møter i enkelte tilfeller på avansert diagnostikk som de ikke har noen forutsetning for å håndtere. I en normal hverdagssituasjon vil da RVUene be om radiologisk konsultasjon. Dette skriver RVUene i kommentarfeltet på registreringsskjemaene: ”Dette vil jeg bedt om hjelp til, for dette er et for avansert funn for meg” er et eksempel på dette. Ser man på disse tallene sammen med tallene fra tabell 7 som beskriver antall ganger radiologene har ”innrømmet” å ha gjort feil, ser vi at fem av gangene radiolog har ”innrømmet” feil har han/hun gjort et negativt og RVUen har gjort positivt funn. Dette viser at selv om man er sikker i sine funn er det ikke det samme som å ha rett.

I studien av A. Leslie et al fra 2000 (24) var det diskrepans i syv av 100 undersøkelser og av disse var det tre ganger radiologen tok feil. Dette samsvarer med de funn som blir gjort i denne studien.

### *Hvor stort er behovet for radiologisk konsultasjon blant RVUene?*

RVUene oppgir at de har behov for radiologisk konsultasjon ved 19,7 % av undersøkelsene (Tabell 16). Eller sagt på en annen måte; 80,3 % av alle undersøkelsene kunne RVU ha gjennomført uten å trekke inn radiolog – redusert arbeidsmengden til radiologene med 80,3 %.

I andre studier (21;22;24;45) vises det til at radiolog har vært tilgjengelig for sonografene, underveis i undersøkelsene, for å bistå sonografer dersom det har vært behov for hjelp. Ingen sammenlignbare studier presenterer tall på hvor mange ganger sonografene faktisk har hatt behov for hjelp underveis i studiene. Det er derfor vanskelig å si noe om at dette er som man burde forvente og at det er representativt i sammenligning med tidligere utførte studier.

Alle RVUene har krysset av for behov for radiologisk konsultasjon i de tilfellene de støter på avanserte positive funn og i en normal hverdag ville diskutert funnene med radiolog. Det betyr at selv om de har krysset av for behov for radiologisk konsultasjon ikke nødvendigvis har trengt hjelp for å komme videre i undersøkelsen.

Hensikten med registreringsskjema var at RVUene skulle krysse av for behov for radiologisk konsultasjon de gangene de faktisk trengte hjelp og ikke der hvor funnene var positive og kompliserte hvor de allikevel mestret å gjennomføre undersøkelsen uten hjelp.

RVUene har sine bestemte oppgaver og klare grenser for hvilke undersøkelser de ikke kan utføre. RVUene er lojale overfor disse reglene i studien og presiserer de gangene de er presset til å fullføre undersøkelser de normalt ikke ville utføre.

Samtlige RVUer har gjort dette, og det er derfor rimelig å tolke det slik at de presiserer at dette er en undersøkelse de normalt ikke ville fullført uten å konsultere radiolog.

### *Presterer RVUene gode undersøkelser selv om de har krysset av for behov for hjelp?*

40 av de 48 undersøkelsene RVU har hatt behov for hjelp og allikevel blitt vurdert til ”BEST” eller ”MEDIUM” i helhetsvurderingen fra radiolog (Tabell 17).

186 ganger har RVU ikke hatt behov for hjelp og helhetsvurderingen blitt satt til best eller medium (tabell 17).

Mckenzie et al (22) kartlegger 150 sykehus i England for bruken av sonografer og deres evne til å utføre generell UL diagnostikk. Mckenzie konkluderer i denne studien at sonografene er i stand til å utføre generell UL diagnostikk i nært samarbeid med radiologer.

Resultatene tyder på at RVUene er lojale mot oppsatte retningslinjer og ikke overskrider eget kompetanseområde og at de kunne klare mer enn de får lov til i hverdagen. Dette er viktig i tillitsforholdet mellom RVU og radiolog.

### *Hvor god er helhetsvurderingene av RVUene?*

219 undersøkelser ble vurdert til "BEST" av radiolog. Dette utgjør 89 % av det totale antall undersøkelser. Tar man med "MEDIUM" vurderingene utgjør dette 99,6 % (en var uten svar). Det var 1 undersøkelse som ble vurdert til "DÅRLIGST". Ved undersøkelsen som ble vurdert til "DÅRLIGST" melder RVU om dårlig innsyn, samt at både hovedfunn og bi-funn er oversett (Tabell 21).

Helhetsvurderingen av RVUene totalt må sies å være god. 99,6 % er et godt resultat. Det kunne vært nyttig å vurdere radiologenes arbeid på samme måte og sett hvilket resultat de ville oppnådd.

I 95 % av undersøkelsene treffer RVU riktig på hovedfunn, 2 % er gale og 2,5 % er oversett (tabell 20). Sammenlignet med de to tidligere nevnte studiene er dette funn som er forholdsvis sammenlignbare. En studie fra Storbritannia i 2004 (25) ser på funnoverensstemmelse blant radiografer som "reporting radiographer" og radiologer. Dette studiet viser en tilnærmet lik funnoverensstemmelse som RVUer og radiologer i denne studien.

Ser vi på helhetsvurderingen opp mot hvor sikker RVUen er på egne funn (Tabell 22) finner vi at 11 av de 219 undersøkelsene som var vurdert til "BEST" var RVU usikker på egne funn. Totalt blir 243 av alle undersøkelsene til RVU vurdert til "BEST" eller "MEDIUM" (tabell 22).

Helhetsvurderingen av RVUene fra radiologene er god. Helhetsvurderingen kan være god fordi RVUene er gode, den kan være god fordi radiologene ser en tilnærmet kopi av sitt eget arbeid, og den kan være god fordi radiologene faktisk gjerne vil at den skal være god.

Det ideelle i en slik studie ville vært å få en tredje part til å utføre helhetsvurderingen av RVUene, men det har ikke vært mulig i denne studien.

Funnene i studien sett under ett, viser at RVUene scorer relativt høyt, samt at det er en god funnoverensstemmelse mellom RVU og radiolog. Det er derfor grunn til å anta at RVUene presterer på et høyt faglig nivå. Resultatene viser dette ganske tydelig.

Ved å bruke radiologene som fasit i studien var det noen fallgruver. Radiolog og RVU har arbeidet tett sammen over en lengre tid, og veldig mye av RVUene praktiske ferdigheter har



de lært av sin radiolog. Det er store muligheter for at radiolog finner en tilnærmet kopi av seg selv ved å vurdere RVUene. I tabell 15 går det fram at radiologene er meget sikre på egne funn, der radiologene er sikre eller ganske sikre i 99,2 % av undersøkelsene og dersom RVUene har funnet det samme som radiolog er det naturlig at radiolog gir det en god vurdering.

Ved å ta oppgaven som RVUenes radiolog i utdanningsperioden løp radiologene en viss risiko. Det har vært uenigheter og diskusjoner i det radiologiske miljøet i Norge, og det radiologiske miljøet ble nærmest delt i to – de som var for og de som var i mot. Den ene avdelingen i SI, Lillehammer, valgte og ikke sende noen radiografer på videreutdanningen da de mente det ikke var forsvarlig å ha RVUer i driften ved avdelingen. Dette er kollegaer internt på SI og man kan godt tenke seg at det ligger en slags ære i at RVUene skal prestere godt i denne studien.

Dette gikk fram også i skjemaene, da radiologene forklarer og formilder RVUenes usikkerhet av funn. Dette diskuteres mer lenger ned i kapittel 6.1.

Ser vi på resultatene igjen, ser vi at RVUene scorer høyt på alle variablene, de bruker ikke markant lengre tid på å undersøke og de tar ikke markant flere bilder enn sin radiolog. Dette kan tyde på at RVUene får en så vidt god vurdering av helhetsinntrykket fordi de faktisk presterer på et høyt faglig nivå.

## **6.1 Vurdering av metode:**

### **Med ønske om en hverdagsprofil på studien.**

De fem RVUene i studien har faste dager i uken de utfører UL undersøkelser. Som regel 2-3 ganger pr. uke. RVUene velger pasienter fra RISet på bakgrunn av problemstilling i henvisningen. RVUene undersøker pasientene og dersom de finner patologi tar de kontakt med radiologen og han overtar undersøkelsen derfra eller rettleder videre. Dersom RVUene finner noe de ikke forstår i løpet av UL undersøkelsen, tar de kontakt med radiolog og får enten et svar på spørsmålet sitt for deretter å fortsette undersøkelsen eller radiologen overtar undersøkelsen. Dette er en produksjon basert på nær dialog og godt samarbeid hele veien. Metoden jeg har valgt i denne studien krever at de avviker noe fra daglige rutiner.

Profilen på studiehverdagen ble noe ulik hverdagsprofilen, da det ikke var noen anledning for RVUene å konsultere radiolog underveis i undersøkelsene. Dette er unaturlig for dem, og det avviker fra et viktig prinsipp; radiologen må være sikker på at RVU ber om hjelp dersom det er funn eller uklarheter og RVUene må vite at de har en radiolog tilgjengelig ved behov. Dette er med på å gjøre begge parter trygge og det bygger opp tillitt.

### **Hvem skulle RVUene sammenlignes med?**

Proessen med å utarbeide registreringsskjema var omfattende. Det er et viktig verktøy og hjelpemiddel på veien til å gi noen konkrete svar i denne studien.

Hvem skal RVUene sammenlignes med – var et stort og sentralt spørsmål. Skal de sammenlignes med Lege i spesialisering (LiS) eller skal de sammenlignes med erfarne overleger? I en ideell studiesituasjon bør RVUene sammenlignes med LiSer med tilnærmet likt erfaringsgrunnlag. Ved å bruke LiSer i studien ville det skapt en mer jevnbyrdig situasjon mellom RVUer og leger. En LIS har ikke den fordelene at de har den lange erfaringen som overlegene i studien har. Tar man utgangspunkt i Dreyfus teori om veien fra novise til ekspert vil man finne LiSene på nivå til en kompetent og RVU på nivå til en avansert nybegynner. De ville vært likere i nivå enn man vil oppnå med overleger – som kommer i kategorien ekspert i denne sammenheng (19). Å sammenligne RVUer og LiSer ble umulig i på det tidspunkt da studien skulle starte opp, for det var ingen avdelinger som hadde fast ansatte LiSer. Dermed var ikke dette noe alternativ.

Hva med overlegene? Det var ikke var flere enn en fast ansatt overlege ved to av avdelingene, og disse hadde også fungert som radiologveileder under ViUR, så dersom de skal sammenlignes med overleger, så måtte det bli den som hadde vært radiologveileder i utdanningsperioden. Det er mange argumenter for og i mot at de skulle sammenlignes med egne radiologveiledere. Det har vært et poeng å opprettholde en normal hverdags situasjon som mulig under datainnsamlingen, og ved å bruke overleger som har vært veiledere vil man ikke endre i stor grad på rutinene. RVU – radiologforholdet er bygget på gjensidig tillit. Radiolog vet hva RVU mestrer og RVU vet hva hun kan få hjelp til. Ved å beholde denne samarbeidsformen vil tryggheten hos RVUene og tilliten radiologene har til RVUene kunne opprettholdes. Man trenger ikke bruke noe innkjøringstid for å bygge opp tillitsforhold. Det er viktig for tilfredsstillende bruk av RVUer at det er et nært og tett samarbeid med radiologer (22). Argumenter for ikke å velge radiologene som sammenligning, er at RVUene kan ha lært dårlige vaner av sine radiologveiledere. Radiolog og RVUene har jobbet veldig tett i de to årene videreutdanningen har pågått og de kjenner hverandre godt. Det kan synes sannsynlig at radiologen ser en kopi av eget arbeid og dermed oppfatte det som godt arbeid. Det kan også synes vanskelig å unngå at de ”leser” hverandre i møtet i døren, der radiolog skal overta etter at RVU har undersøkt pasienten – nettopp fordi de kjenner hverandre så godt. Alle de tre avdelingene har i forkant av oppstarten av studien rapportert om nært samarbeid og hyppige diskusjoner av caser fra hverdagen. Dette oppgir de som nyttig i egen faglig utvikling – både RVU og radiolog. Det at de mister muligheten til å diskutere caser i datainnsamlingsperioden oppleves som en endring i de daglige rutinene i avdelingene. Det er unaturlig for studiedeltakerne å ikke kunne diskutere pasienter og funn i etterkant av undersøkelsene.

Av de nevnte årsaker måtte RVUene sammenlignes med radiologene. Men måtte de sammenlignes med sin egen radiolog? Var det mulig å gjøre et bytte i perioden datainnsamlingen pågikk? Av hensyn til den øvrige driften ved avdelingene, ville det bare være aktuelt å flytte på RVUene. RVUene er dedikerte til UL de dagene det er aktuelt, de har ikke andre oppgaver i avdelingen, slik radiologene har. Kunne det være aktuelt at RVUene byttet arbeidssted i datainnsamlingsperioden? Da ville vi oppnådd at radiolog og RVU ikke leser hverandre og at ting ikke blir like forutsigbart, men ulempene ville etter vurderinger blir større. De har ulik apparatur på de ulike avdelingene, de har ulik logistikk i driften og det ville blitt en lang opplæringsperiode og prinsippet med å gjøre studien så hverdagslik som mulig måtte fravikes i en større grad. Det ville også være en betydelig økonomisk belastning som ingen av partene ønsket eller evnet å bære. Et siste argument er at RVUenes virksomhet

bygger på tillitt mellom radiolog og RVU. Ved å bytte plass på RVUene i datainnsamlingsperioden ville denne tillitten nødvendigvis bygges opp igjen fra bunnen mellom RVU og radiolog på det nye stedet.

Konklusjonen ble at RVUene skulle sammenlignes med egne radiologer.

### **Registreringskjema og valg av registreringspunkter.**

Registreringspunkter som ble valgt var tidsbruk, antall bilder, om behov for hjelp, om undersøkelsen ble ufullstendig, hvor sikre var de på egne funn.

De tre registreringskjemaene har kommentarfelt. Her har RVUer og radiologer skrevet ned ting de mener har betydning for undersøkelsen og for å forklare mulige medisinske utfordringer for meg. Det har konsekvent blitt notert funn, årsak til eventuelle ufullstendige undersøkelser og årsak til at RVUene hadde behov for radiologisk konsultasjon underveis i undersøkelsene. Dette har gitt meg som leder av studien verdifull kvalitativ informasjon i tillegg til den kvantitative informasjonen.

Kommentarfeltene ble mer nyttig enn jeg hadde forutsett på forhånd, og samtlige kommentarer ble skrevet inn i databasen. Dette ga meg mulighet til å kikke bak tallene og resultatene som kom fram i SPSS.

### **Positive og negative funn.**

Mulighet for å registrere/krysse av for positivt eller negativt funn var ikke tilstede for undersøkerne. Dette var et punkt jeg konstruerte etter at registreringen i databasen startet. Det var en hensiktsmessig kategori å ha med. Det er kommentarene i kommentarfeltet som ligger til grunn for klassifiseringen av positive og negative funn. Både RVUene og radiologene skrev ned sine funn på samtlige registreringskjema. Dette gjorde det mulig for meg å konstruere punktet etter gjennomført studie. Det ble en nyttig gevinst ved å legge inn kommentarfelt i registreringskjemaene.

### **Utfordringer med klassifiseringen i registreringskjemaene.**

Det har vært utfordringer i forhold til klassifiseringen av registreringskjemaene. Det var ikke alltid lett for radiolog og RVU og være kategorisk i alle svarene. Fordi de selv var usikre var det vanskelig å være kategoriske og de hadde enkelte ganger behov for å svare noe midt i mellom. For eksempel: Hvor sikker er du på dine funn? Så ble svaret 1-2. Totalt forkom dette fem ganger i studien. Slik registrering er umulig å bruke i databasen. Jeg har derfor

konsekvent valgt den klassifiseringen som går i RVUens disfavør. Siden jeg skal vurdere RVUene i denne studien har jeg valgt løsninger i deres disfavør for ikke å gjøre de bedre enn de er.

Ved undersøkelse av en bestemt pasient gjorde radiolog to hovedfunn og ett bi-funn. RVU fant ett riktig hovedfunn, ett galt hovedfunn og ett galt bi-funn. Dette ble utfordrende å plassere inn i databasen. Jeg valgte å føre inn hovedfunn og bi-funn som galt, for på den måten ikke å stille RVUene i et mer fordelaktig lys enn realiteten er.

To av spørsmålene i registreringsskjemaet var: ”Ufullstendig undersøkelse?” Og ”hvis ja, hadde du behov for radiologisk konsultasjon?” I praksis viste det seg at disse to spørsmålene var vanskelig å fylle ut. RVUene var litt usikre på disse to. I en normal hverdag skal de konsultere radiolog dersom det er kompliserte funn. Dette betyr ikke alltid at de har behov for hjelp, men at det skal være en konsultasjon for å sikre kvaliteten og å være lojale til avdelingens konsensus. Skulle de da krysse av for behov for radiologisk konsultasjon dersom de klarte å tyde hva det var, var de sikre i egne funn? Jeg innser at dette kunne være forvirrende både for dem, og for meg som skulle tolke dette. Ville jeg da tro at de faktisk hadde behov for hjelp eller ville jeg forstå at avkryssingene skyldtes de daglige rutinene? Ville dette gjøre dem dårligere enn de egentlig var? Og skulle de krysse av for behov for radiologisk hjelp dersom undersøkelsen var ufullstendig?

RVUene krysset av for at de hadde behov for radiologisk konsultasjon dersom funnet var av en slik art at de ville konsultert radiolog i en normal hverdag. Dermed ble det også krysset av for ufullstendig undersøkelse i de situasjoner der funnene var kompliserte.

Et, i utgangspunktet, noe uklart spørsmål ble av RVUene selv strukturert og gjennomført på en hensiktsmessig måte, og alle RVUene gjorde likt.

### **Flere registreringer.**

Sett i ettertid ville det vært hensiktsmessig å registrere kjønn, alder og sykdomsbilde på inkluderte pasienter. Dette kunne beskrevet representativiteten i de inkluderte pasientene ved å avdekke eventuelle skjevheter i inkluderingen, samt sett på hvilke type funn som er gjort.

### **Radiologs vurdering av RVU.**

#### **Bildekvalitet**

Her er radiologs egen bildekvalitet et utgangspunkt for vurdering og kategoriene er valgt til BEDRE, AKSEPTABEL og UAKSEPTABEL. Sett i ettertid ville det kanskje ha vært mer

hensiktsmessig å bruke kategoriene BEDRE, LIKE GOD og DÅRLIGERE. Særlig en av radiologene rettet konsekvent fra akseptabel til likeverdig i skjemaet på de undersøkelsene som var akseptable.

### **Funn.**

Under funn var det tre kategorier: RIKTIG, GALT og OVERSETT og det gis i tillegg en mulighet til å legge til kommentarer. Dersom RVUene hadde funnet to metastaser i lever og radiolog fant tre metastaser, var hovedfunnet riktig om enn noe mangelfullt. Kommentarfeltet viste seg nyttig, nettopp for å skille slike utfordringer ut i registreringsskjemaene.

### **Beskrivelser.**

Et argument som har vært brukt blant de som er motstandere av å bruke RVUer i Norge har vært at de ikke har erfaring eller kunnskapsbakgrunn i å formulere beskrivelser. Dette er en vesentlig del i medisinstudiet, men som ikke radiografutdanningen omhandler (43). Ved universitet i Salford UK ved videreutdanning for radiografer som skal blir REPORTNG RADIOGRAPHER "Advanced Medical Imaging" legger de stor vekt på radiografenes evne til å beskrive egne undersøkelser og har dette som et eget fag, nettopp med det argument at radiografer ikke er trent på å dokumentere presist og forpliktende (38). Vil RVUene evne å beskrive egne undersøkelser presist nok? Det ble et viktig registreringspunkt i studien.

### **Hva er positivt funn, normalvariant og patologi?**

Styrkebergningen i studien anbefaler 30 positive funn, og da dukker med en gang spørsmålet om hva er et positivt funn opp.

Her er det viktig å huske på RVUenes oppgave/intensjon: de skal "sile" negative funn fra patologi for radiologene og dermed avlaste dem.

Min vurdering – i samarbeid med deltakerne i studien er at tilstander av normalvarianter som er ufarlige skal også regnes som et funn. Det kreves at RVUene evner å ha kunnskap om normalvarianter og ufarlige tilstander for å kunne vurdere om andre ting er patologiske. Det vil styrke radiologens og omverdenes tillit til RVUen når man ser disse beskrevet.

For eksempel "fettlever" (34). Dette er en observasjon mange radiologer ikke tar med i beskrivelsen av undersøkelsen fordi det er normalt, ufarlig og mange individer har det.

"Fettlever" er i utseende og tetthet lik Hemangiom og for en uerfaren undersøger kan dette funnet sammenblandes. Av den grunn regnes "fettlever" som et funn, nettopp for å vise at

RVUene er i stand til å skille disse fra hverandre. Likeledes gjelder ”Columna Bertini” som kan ligne en tumor og ”Dromedar hump” som kan ligne tumor. Dobbeltanlegg av nyrer skulle regnes som funn. Først når radiologen og omverdenen er overbevist om dette kan vi ha tillit til RVUene som selvstendige undersøkere.

### **Inkludering av pasienter til studien.**

Da studien startet og datainnsamlingen skulle begynne hadde vi et urealistisk bilde på hvor lang tid datainnsamlingen skulle ta.

Det viste seg at dette skulle ta lang tid. Avdelingene preges av sykefravær, opplæring og stort press på Ø-hjelp, og da måtte datainnsamlingen vike. Når vi ser på det store antallet som var inkluderbare fra RISet og det antallet som faktisk ble inkludert, er det nødvendig å diskutere dette.

En bias man kan se for seg her, er at RVUene eller overlegene selv velger seg pasienter fra RISet og velger pasienter med en enkel problemstilling i henvisningen slik at RVUene vil få en høy score på registreringsskjema.

For å forhindre at dette skulle bli en mistanke, ble det laget rutiner som gikk ut på at det ikke var RVUene og radiologene som selv valgte ut pasienter. Det ble på morgenen avgjort om man skulle inkludere pasienter eller ikke den dagen. Dersom det ble avgjort at det skulle inkluderes, skulle alle inkluderbare inkluderes den dagen. Det kunne hende at dagen i utgangspunktet var satt av til inkludering, men midtveis i dagen ble det omrokkeringer. Da var det en utenforliggende årsak til avbruddet på inkluderingen og ikke selektering av pasienter.

### **Skal RVUene og radiologer sees hver for seg eller samlet?**

På grunn av at det radiologiske miljøet i Norge er så vidt lite og fordi ”alle” vet hvem de fem RVUer er måtte disse sees under ett for å opprettholde anonymiteten i studien.

### **Hva når radiolog gjør feil?**

Siden radiolog i denne studien regnes som fasit, er det ingen som vurderer radiologens arbeid. I kommentarfeltene har de allikevel notert åtte ganger der de har tatt feil, og korrigert seg selv etter å ha lest RVUenes beskrivelser. I kommentarfeltet har de skrevet: ”Jeg misset en cyste, men RVU fant den”. Dette er ikke et mål på hvor mange feil de har gjort, men det er en konstatering at de har gjort minst åtte feil.

Ved samtaler underveis i datainnsamlingen kom det fram at radiologene var entusiastiske i forhold til at RVUene måtte score bra i denne studien.

Det kom også fram under samtaler underveis i datainnsamlingen at tre av radiologene preges av en betydelig entusiasme for RVUene og deres resultater. Det antydes av radiologene også i kommentarfeltene på registreringsskjema: RVU er usikker på om det er ”gallegrus”, fordi de ikke gir noen skygger. Radiolog beskriver gallegrus, men legger til at de ikke gir skygger og derfor er lett å overse.

Dette er ikke så unaturlig siden de har brukt mye tid og krefter på å utdanne RVUene i avdelingen. De har måttet tåle en del kritikk fra kollegaer som er motstandere av bruk av sonografer i Norge (46). RVUene er på sett og vis ”deres fortjeneste” og på den måten er det viktig at RVUene er gode. Det betyr at de selv har gjort en god jobb i opplæringen.

## **7.0 Videre studier.**

Denne studien har inkludert et forholdsvis lite datamateriale og den har inkludert RVUer med veldig liten erfaring som selvstendig undersøkere. Det vil være relevant å gjennomføre tilsvarende studie om en tid, da RVUene har mer erfaring og mer rutine i sin virksomhet som undersøker. Det ville også være relevant å inkludere et betydelig økt antall pasienter i en studie slik at materialet hadde representert en større andel pasienter med patologi. Dette gir da også muligheten til å utføre gode analyser av sensitivitet og reliabilitet.

Videre ville det være nyttig å sammenligne to radiologer i samme studie design som dette.

Hvor store avvik er det mellom to radiologer med lik erfaring? Hvor store avvik vil aksepteres leger imellom?

Dersom RVUer kan benyttes ved radiologiske avdelinger i Norge, vil det være interessant å se dette i et økonomisk perspektiv. RVU har relativt mye lavere lønn enn overleger og man kan tenke seg at det kan være mye penger å spare på å la RVUene sile pasienter for radiologene. Dersom ViUR starter opp igjen vil det være interessant å inkludere flere RVUer for å se om nivået er jevnt og følge utviklingen over tid.



## 8.0 Konklusjon

Målet med denne studien har vært å svare på hvorvidt det er forskjeller på RVUenes og radiologenes ferdigheter knyttet til å si ut positive og negative funn ved ultralydundersøkelse av øvre abdomen. Videre å vurdere i hvilken grad læringsmålene hos RVUene utdannet ved HiG er oppfylt. Resultatene fra studien viser en sjanse til at RVUer overser funn på 1,64 %.

Prosentandelen på riktig hovedfunn er 95,1 %. Tar man utgangspunkt i kriteriene som utdanningene ved Salford universcity i England har "Reporting radiographer" og "Ultrasonographers", regnes utdanningen som bestått med en riktig svarprosent på 95 (47, 38).

Funnene i denne studien tyder på at radiografer med adekvat videreutdanning innen ultralyd kan utføre ultralydundersøkelser av øvre abdomen av like høy kvalitet som radiologer. På denne måten kan kvaliteten på ultralydpraksis utført av radiografene i studien støttes ut fra forsvarlighetsprinsippet i den nye helsepersonelloven. Denne studien vil i så måte bidra som et argument for å hevde at radiografer med videreutdanning innen ultralyd kan utføre ultralyd av øvre abdomen i Norge

## Referanseliste

- (1) European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology"(EFSUMB) L1. European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology 2010 Available from: URL: <http://www.efsumb.org/guidelines/2009-04-14apx1.pdf>
- (2) Aabel IaHE. Sonografutdanningen. Vår møte no 2010 Available from: URL: [http://varmote.no/modules/module\\_123/proxy.asp?D=2&C=38&I=67](http://varmote.no/modules/module_123/proxy.asp?D=2&C=38&I=67)
- (3) HIG. Videreutdanning i ultralyd for radiografer. Høgskolen i Gjøvik 2010 Available from: URL: [http://hig.no/studiehaandbok/studiehaandboeker/2006\\_2007/studiehaandbok\\_2006\\_2007/hos/videreutdanning\\_i\\_ultralyd\\_for\\_radiografer#emnetabell](http://hig.no/studiehaandbok/studiehaandboeker/2006_2007/studiehaandbok_2006_2007/hos/videreutdanning_i_ultralyd_for_radiografer#emnetabell)
- (4) Zagzebski JA. Essentials of ultrasound physics. St. Louis: Mosby; 1996.
- (5) Bates JA. Abdominal ultrasound: how, why and when. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004.
- (6) Thorelius L. Ultrasound - with liberty and justice for whom? Aunt Minnie 2010 Available from: URL: <http://www.auntminnie.com/index.asp?qu=thorelius&Sec=sea&Sub=res&searchSec=all&Search.x=27&Search.y=10>
- (7) Hardy M, Legg J, Smith T, Ween B, Williams I, Motto J. The concept of advanced radiographic practice: An international perspective. Radiography 2008 Dec;14(Supplement 1):e15-e19.
- (8) Universitetet i Oslo. Medisinstudiets - hva lærer du? UiOs hjemmesider 2010 Available from: URL: <http://www.uio.no/studier/program/medisin/hva-laerer-du/>
- (9) Armstrong P, Wastie ML. Diagnostic imaging. Chichester: Wiley-Blackwell; 2009.
- (10) Daffner RH. Clinical radiology: the essentials. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2007.
- (11) Lisle DA. Imaging for students. London: Hodder Arnold; 2007.
- (12) Pettersson H. Nordisk lærebok i radiologi. Lund: Studentlitteratur; 1993.
- (13) Sutton D. Radiology and imaging for medical students. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1998.
- (14) Den norske legeforening. Sjekkliste for spesialisering i radiologi. Legeforeningens hjemmeside 2010 Available from: URL: [http://www.legeforeningen.no/asset/25493/2/25493\\_2.pdf](http://www.legeforeningen.no/asset/25493/2/25493_2.pdf)
- (15) Texmon IoSNM. Arbeidsmarkedet for helse og sosialpersonell fram mot 2030. Statistisk sentralbyrå 2010 Available from: URL: [http://www.ssb.no/emner/06/01/rapp\\_helse/rapp\\_200909/rapp\\_200909.pdf](http://www.ssb.no/emner/06/01/rapp_helse/rapp_200909/rapp_200909.pdf)

- (16) Aarseth HP. Hvordan håndtere økende behov for radiologiske tjenester. Foredrag, Vår møte 2010 Available from: URL: [http://www.varmote.no/modules/module\\_123/proxy.asp?C=41&I=82&D=2&mid=57](http://www.varmote.no/modules/module_123/proxy.asp?C=41&I=82&D=2&mid=57)
- (17) Vikestad K G LT. Kan radiografoverskuddet vendes til noe positivt? Hold Pusten 6/2009 2010;6:26.
- (18) Stranden E. Quo vadis, Radiograf? Hold Pusten 2010;8.
- (19) Dreyfus H. Fra novise til ekspert. Demon com 2010 Available from: URL: <http://www.sld.demon.co.uk/dreyfus.pdf>
- (20) Benner P. Fra novise til ekspert: dyktighet og styrke i klinisk sykepleiepraksis. Oslo: I samarbeid med Munksgaard; 1995.
- (21) Lo RH, Chan PP, Chan LP, Wilde CC, Pant R. Routine abdominal and pelvic ultrasound examinations: an audit comparing radiographers and radiologists. Ann Acad Med Singapore 2003 Jan;32(1):126-8.
- (22) Mckenzie GA, Mathers SA, Graham DT, Chesson RA. Radiographer performed general diagnostic ultrasound: current UK practice. Radiography 2000 Aug;6(3):179-88.
- (23) Dongola NA, Guy RL, Giles JA, Ward S. Can sonographers offer an accurate upper abdominal ultrasound service in a district general hospital? Radiography 2003 Feb;9(1):29-33.
- (24) LESLIE A, LOCKYER H, VIRJEE JP. Who Should be Performing Routine Abdominal Ultrasound? A Prospective Double-Blind Study Comparing the Accuracy of Radiologist and Radiographer. Clin Radiol 2000 Aug;55(8):606-9.
- (25) Brealey S, Scally A, Hahn S, Thomas N, Godfrey C, Coomarasamy A. Accuracy of radiographer plain radiograph reporting in clinical practice: a meta-analysis. Clin Radiol 2005 Feb;60(2):232-41.
- (26) Magnus P, Bakketeig LS. Epidemiologi. Oslo: Gyldendal akademisk; 2003.
- (27) Polit DF, Beck CT. Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice. Philadelphia, Pa.: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- (28) Bjørndal A, Flottorp S, Klovning A. Medisinsk kunnskapshåndtering. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000.
- (29) Aalen OO, Frigessi A. Statistiske metoder i medisin og helsefag. Oslo: Gyldendal akademisk; 2006.
- (30) Bjørndal A, Hofoss D. Statistikk for helse- og sosialfagene. Oslo: Gyldendal akademisk; 2004.
- (31) Undheim JO. Innføring i statistikk og metode for samfunnsvitenskapelige fag. Oslo: Universitetsforl.; 1996.

- (32) Guyatt G. Users' guides to the medical literature: a manual for evidence-based clinical practice. New York: McGraw-Hill Medical; 2008.
- (33) Ruyter KW, Solbakk JH, Førde R. Medisinsk etikk: en problembasert tilnærming. Oslo: Gyldendal akademisk; 2000.
- (34) Sanders RC, Winter TC. Clinical sonography: a practical guide. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- (35) Bude RO, Fatchett JP, Lechtanski TA. The use of additionally trained sonographers as ultrasound practitioners: our first-year experience. J Ultrasound Med 2006 Mar;25(3):321-7.
- (36) Bates JA, Conlon RM, Irving HC. An audit of the role of the sonographer in non-obstetric ultrasound. Clin Radiol 1994 Sep;49(9):617-20.
- (37) Tessler FN, Tublin ME, Peters JC, Jie T, Peters TL. Value of selective second-look sonography by radiologists. Radiology 1996 May;199(2):551-3.
- (38) University of Salford. Advanced medical imaging. University of Salford 2010 Available from: URL: <http://www.healthcare.salford.ac.uk/radiography/advancedmedicalimaging>
- (39) Norsk radiologisk forening. Veileder i radiologiske procedyrer. 1997.
- (40) Eide H, Eide T. Kommunikasjon i relasjoner: samhandling, konfliktløsning, etikk. Oslo: Ad notam Gyldendal; 1996.
- (41) Album D. Nære fremmede: pasientkulturen i sykehus. [Oslo]: TANO; 1996.
- (42) Almås Hr, Stubberud DG, Grønseth R. Klinisk sykepleie. Oslo: Gyldendal akademisk; 2010.
- (43) Høgskolen i Oslo. Bachelorstudium i radiografi. HiOs hjemmeider 2010 Available from: URL: <http://www.hio.no/Studietilbud/Bachelorstudier/Bachelorstudium-i-radiografi>
- (44) Universitet i Oslo. Fagsider medisinstudiet - radiologi. UiOs hjemmesider 2010 Available from: URL: <http://www.med.uio.no/studier/medisin/fagsider/radiologi/radiologi.pdf>
- (45) HOWLETT DC. WHO SHOULD BE PERFORMING ROUTINE ABDOMINAL ULTRASOUND?: Correspondence. Clin Radiol 2001 Feb;56(2):166.
- (46) Ultralydutvalget. Holdning til spredning av ultralyddiagnostikk - uttalelse fra radiologforeningens ultralydvalg. Radiologforeningens hjemmeside 2010 Available from: URL: <http://www.radiologforeningen.no/img/wysiwyg/File/pdf/ULTRALYDRAPPORT2008-1.pdf>
- (47) University of Salford. Abdominal ultrasound - masters level. Univedrity of Salford 2010 Available from: URL: <http://www.salford.ac.uk/course-finder/course/1832>

- (48) Philips iU22 Available from: URL: <http://www.absolutemed.com/Medical-Equipment/Ultrasound-Machines/Philips-IU22-Ultrasound-Machine>
- (49) Siemens Secoia 512 Available from: URL: [http://www.medical.siemens.com/siemens/en\\_GB/gg\\_us\\_FBAs/files/brochures/Acuson/Sequoia512BrochureNew.pdf](http://www.medical.siemens.com/siemens/en_GB/gg_us_FBAs/files/brochures/Acuson/Sequoia512BrochureNew.pdf)
- (50) GE Healthcare Available from: URL: <https://www2.gehealthcare.com/portal/site/usen/ProductDetail/?vgnextoid=988e08cb03e30210VgnVCM10000024dd1403RCRD&productid=888e08cb03e30210VgnVCM10000024dd1403>
- (51) Hofer, Matthias. Ultrasound Teaching Manual - The Basic of performing and interpreting Ultrasound Scans. Georg Thieme Verlag, Stuttgart Second edition 2005.
- (52) Høgholm, M. Pedersen, M. Bachmann Nielsen, B Skjoldbye, Basic of clinical ultrasound, 2006 Ultra Pocket books Danmark 2006

## Vedlegg 1

Hei!

Jeg har lest igjennom dokumentene og godkjenner gjennomføring av studien. Du må sende spørsmål direkte til Grethe Fossum på Kongsvinger når det gjelder godkjenning for Kongsvinger.

Lykke til!

Vh Wenche Aa. Furuseth  
div.dir Medisinsk service

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Vikestad Kari Gerhardsen [mailto:KariGerhardsen.Vikestad@ulleval.no]  
Sendt: 17. april 2009 11:08  
Til: Furuseth, Wenche Aamodt  
Emne: Masteroppgave.

Hei.

Her kommer prosjektbeskrivelsen min. Den er ikke helt ferdig og ikke helt "finpusset". Jeg skriver kortversjonen i et eget vedlegg, så kan du gå i dybden ved å lese "utkast til prosjektbeskrivelse", hvis du ønsker det. Merk at vedlegget "Reg skjema s.v.tester" inneholder 4 sider. Jeg er masterstudent ved Universitet i Bergen og Bjørn Hofmann er min veileder i denne studien.

Jeg har latt meg fortelle at Kongsvinger er en egen divisjon, og at jeg må søke Kongsvinger, ved Grethe Fossum, om tillatelse om gjennomføring av studien der. Er det riktig?

Da holder det altså at du svarer på mail at du tillater gjennomføringen av studien.

Håper du er positiv til denne studien.

<<Kortversjon.doc>> <<Utkast til prosjektbeskrivelse.doc>> <<Reg skjema s.v tester.27.03.09.xls>>

Kari Gerhardsen Vikestad  
Seksjonsleder for fagutvikling  
Bilde og Intervensjonsklinikken  
Oslo universitetssykehus, Ullevål  
vkar@uus.no  
Tlf: 22 11 93 41 / 97 46 08 61  
IKKE SENSITIVT INNHOLD

## Vedlegg 2

Jeg bekrefter med dette at jeg samtykker i at studien kan finne sted ved SI-Kongsvinger.  
Lykke til.

MVH

Grethe G Fossum  
Divisjonsdirektør

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Vikestad Kari Gerhardsen [mailto:KariGerhardsen.Vikestad@ullevål.no]  
Sendt: 10. mai 2009 12:16  
Til: Fossum, Grethe G  
Kopi: Bjørn Hofmann (E-post)  
Emne: Sonografstudie

Hei Grethe Fossum.

Takk for den veldig hyggelige og positive samtalen vi hadde torsdag 7. mai. Jeg hadde en godt og konstruktiv møte med Bjørn Gunnar Tangen, sonografene og Østby.

Jeg er altså, som jeg nevnte i telefonen, Masterstudent ved Universitetet i Bergen og skal skrive min masteroppgave om kvaliteten på de radiografer som tok videreutdanning i UL for radiografer ved Høgskolen i Gjøvik.

Bjørn Hofmann er min veileder.

Jeg sender med en prosjektbeskrivelse (som ikke er helt ferdig enda), og en kortversjon av den (så slipper du å lese så mye) samt registrerings skjema og skjema for informert samtykke.

Gjøvik og Hamar har sagt ja til å delta i studien og Wenche Aamodt Furuseth har gitt tillatelse til å starte studien ved disse avdelingene

Jeg trenger altså et skriftlig samtykke fra deg til å starte studien, og det er nok med bare en besvarelse på denne henvendelsen.

<<Kortversjon.doc>> <<Reg skjema s.v tester.10.05.09.xls>>  
<<Samtykkeerklæring pasient. Kim Henrik Ruud.20 april.doc>>  
<<Samtykkeerklæring sonograf.kim hnerik ruud.20 april.doc>> <<Utkast til prosjektbeskrivelse.doc>>

Kari Gerhardsen Vikestad  
Seksjonsleder for fagutvikling, FoU avdelingen Bilde og  
Intervensjonsklinikken Oslo universitetssykehus, Ullevål vkar@uus.no  
Tlf: 22 11 93 41 / 97 46 08 61  
IKKE SENSITIVT INNHOLD

### Vedlegg 3

#### Registreringsskjema radiolog

Polikliniske pasienter som kommer for første gang med problemstilling i øvre abdomen.

Eller pasienter tidligere bedømt som negative ved samme undersøkelse

Lever/galle/pancreas/milt/nyrer

<b>Tidsbruk og nummering</b>			
1	Pasientnummer. (1b, 2b, 3b osv)	<b>B</b>	
2	Tidsbruk på undersøkelsen (Bed-side)	<b>Minutter</b>	
<b>Dokumentasjon</b>			
3	Antall stillbilder underveis i undersøkelsen	<b>Antall:</b>	
4	Antall stillbilder lagret	<b>Antall:</b>	
5	<b>Ufullstendig undersøkelse?</b>	<b>Ja</b>	<b>Nei</b>
5			
6	Hvis Ja: Kommentar		
<b>Diagnose</b>			
7	Hvor sikker er du på dine funn? VAS 1-3 (1= minst sikker, 3=mest sikker)		
8	<b>Kommentar til undersøkelsen:</b>		



## Vedlegg 4

### Registreringsskjema RVU.

Polikliniske pasienter som kommer for første gang med problemstilling i øvre abdomen.

Eller pasienter tidligere bedømt som negative ved samme undersøkelse

Lever/galle/pancreas/milt/nyrer

<b>Tidsbruk og nummering</b>		
<b>1</b>	Pasientnummer. (1a, 2a 3a osv)	<b>A:</b>
<b>2</b>	Tidsbruk på undersøkelsen (Bed-side)	<b>Minutter</b>
<b>Dokumentasjon</b>		
<b>3</b>	Antall stillbilder underveis i undersøkelsen	<b>Antall:</b>
<b>4</b>	Antall stillbilder lagret	<b>Antall:</b>
	<b>Ufullstendig undersøkelse?</b>	<b>Ja</b> <b>Nei</b>
<b>5</b>		
<b>6</b>	Hvis ja:	
<b>7</b>	Behov for radiologisk konsultasjon	
<b>8</b>	Annet:	<b>Kommentar</b>
	<b>Diagnose</b>	
<b>9</b>	Hvor sikker er du på dine funn? VAS 1-3 (1= minst sikker, 3=mest sikker)	
<b>10</b>	<b>Kommentar til undersøkelsen:</b>	

Vedlegg 5

**Veileders vurdering av sonograf. Sett kryss**

Pasientnummer:		Bedre	Akseptabel	Uakseptabel	
Teknisk bildekvallitet (i forhold til veileder)					
3	Teknisk bildekvallitet				
<b>FUNN</b>		<b>Riktig</b>	<b>Gal</b>	<b>Oversett</b>	<b>Kommentar:</b> antall, str. Etc
4	Hovedfunn				
5	Bifunn				
<b>Hvis ja:</b>		<b>Beskrevet godt</b>	<b>Nevnt</b>	<b>Oversett</b>	<b>Kommentar:</b> antall, str. Etc
	Hovedfunn				
5	Bifunn				
<b>Ved utfullstendig undersøkelse:</b>		<b>Inadekvate innstillinger</b>	<b>Utfullstendig dokumentasjon</b>	<b>Utfullstendig beskrivelse</b>	
*	Ved utfullstendig undersøkelse:				
<b>Helhetsvurdering (dokumentasjon og beskrivelse)</b>					
1 Helhetsvurdering 1-3 (1 = god, 3= dårlig)					

Pasient

## Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet RVU-studiet.

### Bakgrunn

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie ved SI. Det vi skal se på er om radiografer med videreutdanning i Ultralyd kan utføre ultralydundersøkelse like godt som radiologer. Dette er en kvalitetsstudie der vi skal måle ferdigheter til RVUene opp mot ferdighetene til radiologene.

### Hva innebærer studien?

For deg som pasient, innebærer det at du blir undersøkt to ganger i stedet for en gang. Du vil bli undersøkt av en RVU og en radiolog. Dette gjøres umiddelbart etter hverandre slik at du ikke trenger å komme tilbake for å delta i studien.

Undersøkelsen medfører ingen ekstra stråledoser, smerter eller ubehag. Du vil først bli undersøkt på vanlig måte med vanlig ultralyd. Deretter får du en ekstra ultralydundersøkelse umiddelbart etterpå, men utført av en annen person. Undersøkelsene vil bli beskrevet på vanlig måte av en erfaren radiolog, og resultatet av undersøkelsene vil foreligge om få dager. Undersøkelseskjema vil så bli gitt til forsker som skal sammenligne undersøkelsene. Skjemaet som forsker får ikke kan knyttes til deg, verken direkte eller indirekte.

### Mulige fordeler og ulemper

Du vil ikke ha noen spesielle fordeler av studien, men erfaringer fra studien vil senere kunne hjelpe andre med samme diagnose.

### Hva skjer med informasjonen om deg?

Studien gjennomføres anonymt, dvs. at data som samles inn ikke kan ledes tilbake til deg på noen som helst måte. Dersom sier ja til å delta vil du ha anledning til å trekke deg fra studien i etterkant.

### Godkjenning av studiet

Denne studien er godkjent av Sykehus Innlandet.

### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Dersom du ikke ønsker å delta, trenger du ikke å oppgi noen grunn, og det får ingen konsekvenser for den videre behandlingen du får ved sykehuset.

Dersom noe er uklart, er du velkommen til å ta kontakt med prosjektleder: Masterstudent og Fagutviklingsleder Kari Gerhardsen Vikestad tlf: 97 46 08 61 : [vk@uus.no](mailto:vk@uus.no)

## Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet RVU-studiet.

### Bakgrunn

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie ved SI. Det vi skal se på er om radiografer med videreutdanning i Ultralyd kan utføre ultralydundersøkelse like godt som radiologer. Dette er en kvalitetsstudie der vi skal måle ferdigheter til RVUene opp mot ferdighetene til radiologene.

### Hva innebærer studien?

Dette er en sammenligningsstudie der RVU og radiolog undersøker samme pasient – og deretter skal vi se på funnoverensstemmelser i undersøkelsene.

For deg som RVU, innebærer det at undersøkelsene du utfører vil bli gjennomgått av en radiolog i etterkant der kvalitet på undersøkelsen blir registrert i et registreringsskjema. Studien er anonym og det vil ikke gå fra i resultatene hvilke undersøkelser du har utført.

### Mulige fordeler og ulemper

Du vil ikke ha noen spesielle fordeler av studien, men erfaringer fra studien vil senere kunne være nyttige for andre radiologiske avdelinger.

### Taushetsplikten gjelder fortsatt

Deltakelse i studien fritar deg ikke fra taushetsplikten. Dersom du blir bedt om å gi opplysninger som kan identifisere pasienter, har du plikt til å sørge for at forsker sletter slik informasjon. Forsker har anledning til å samle inn anonyme data. I alle andre tilfeller må ingen opplysninger som kan identifisere pasienter fremkomme under studien. Dersom du ved et uhell avgir slik informasjon må du gjøre forskeren oppmerksom på dette og kreve at de taushetsbelagte opplysningene slettes. Forskeren har plikt til å etterkomme et slikt krav umiddelbart.

### Hva skjer med informasjonen om deg?

Studien gjennomføres anonymt, dvs. at data som samles inn ikke kan ledes tilbake til deg på noen som helst måte. Dersom sier ja til å delta vil du ha anledning til å trekke deg fra studien i etterkant.

### Godkjenning av studiet

Denne studien er godkjent av Sykehus Innlandet.

### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Dersom du ikke ønsker å delta, trenger du ikke å oppgi noen grunn, og det får ingen konsekvenser for den videre behandlingen du får ved sykehuset.

Dersom noe er uklart, er du velkommen til å ta kontakt med prosjektleder: Masterstudent og Fagutviklingsleder Kari Gerhardsen Vikestad tlf: 97 46 08 61: [vk@uus.no](mailto:vk@uus.no)

## Vedlegg 8



Norsk radiologisk  
forening

DEN NORSKE LEGEFORENING

18.03.2009

### ULTRALYDDIAGNOSTIKK – OPPGAVEFORDELING MELLOM YRKESGRUPPER?

Ultral lydundersøkelser som bildediagnostisk metode brukes i dag av en rekke leger. Spesialister i radiologi har denne bildeundersøkelsesmetoden som et av sine hovedredskaper. I tillegg er metoden tatt i bruk av andre klinikere, hovedsakelig til organundersøkelser som gjøres ved den kliniske konsultasjonen. Metoden er også i bruk av jordmødre til bestemmelse av antall fostre, morkakeposisjon og svangerskapslengde. I enkelte andre land er det en tradisjon for bruk av sonografer (radiografer med videreutdanning) for bildeopptak med ultralyd. På bakgrunn av dette ble det startet et prøveprosjekt med utdanning av sonografer ved Høyskolen på Gjøvik.

Radiologforeningens styre ga i 2007 Ultralydutvalget i foreningen i oppdrag å se på problemstillingen. Ultralydutvalgets rapport Holdning til spredning av ultralyddiagnostikk ble lagt fram på generalforsamlingen høsten 2008. I etterkant har det vært åpnet for intern diskusjon på foreningens nettsider og i tidsskriftet Noraforum. Styret har i tillegg fått henvendelser fra enkeltmedlemmer. I styremøtet 17. desember 2008 møtte Ultralydutvalget og rapporten ble grundig diskutert.

Radiologforeningen ser spredningen av ultralyd til andre legegrupper som lite problematisk og ønsker å tilrettelegge for at andre legespesialister kan få best mulig kompetanse i den ultralyddiagnostikk som er aktuell for det enkelte fagområdet. Radiologforeningen har store motforestillinger mot å opprette en ny yrkesgruppe utgått fra radiografutdannelsen til å utføre ultralydundersøkelser selvstendig.

Ultral lydundersøkelse er en dynamisk bildedannende teknikk som må tilpasses hver enkelt problemstilling og pasient for maksimalt utbytte. Undersøkelsen innebærer dermed samtidig billedopptak og tolkning utfra de kliniske opplysningene som foreligger ved henvisningen, pasientenes opplysninger under undersøkelsen og funnene i løpet av undersøkelsen. Denne medisinske helhetsvurderingen tapes om man splitter billedopptak og tolkning. Undersøkelsens kliniske nytte kan derfor ikke måles i reproducerbare funn alene. Ressursmessig er det lite å vinne på å skille bildeopptaket fra tolkningsprosessen, i motsetning til de andre radiologiske bildeundersøkelsene (røntgen, CT og MR). Vår bekymring er særlig knyttet til situasjoner der ultralyd benyttes til utredning av pasienter med ukjente og uklare tilstander. Det er et prinsipielt skille mellom diagnostiske undersøkelser og kontroll av kjente tilstander. For kontroll av kjente tilstander, vil bruk av medhjelpere til bildeopptak kunne være aktuelt. Det må imidlertid være en forutsetning at det er reell mulighet for løpende kvalitetskontroll av slik virksomhet.

Den viktigste bakgrunnen for foreningens holdning er hensynet til pasientsikkerhet. Pasienten har krav på en diagnose basert på den mest skånsomme bildediagnostiske metoden utført med nødvendig medisinsk kompetanse, der det juridiske ansvaret for funn og dokumentasjon er klart. Om vi legger vekt på utvikling i andre land frykter vi at utstrakt bruk av medhjelpere vil svekke ultralyd som metode med den følge at stadig flere undersøkelser overføres til de mer kostbare metodene CT og MR og fører til økende bruk av røntgenståler (CT). Ultralyddiagnostikk er i kvalifiserte hender en billig, presis og strålehygienisk god metode som skal brukes til beste for pasientene. Vi mener at denne medisinske diagnostikken best ivaretas av legespesialister, men at radiografer eller annet helsepersonell med adekvat opplæring eventuelt kan utføre bildeopptak ved enkelte undersøkelser, særlig kontroll av kjente tilstander.

Spesialistutdanningen i radiologi krever en bred og grundig utdanning innen ultralyddiagnostikk og ultralydveiledet intervensjon (vevs- og celleprøver, terapeutiske tappinger mv). Det er viktig å beholde breddekompetanse innen dette feltet for å bistå andre spesialister ved kompliserte

problemstillinger og kunne bidra ved akutte tilstander. Sikring av kvaliteten på fremtidige spesialister, medfører at også ”enkler” undersøkelser bør utføres av leger i spesialisering, slik at det nødvendige volum i treningen oppnås.

Med hilsen

Norsk radiologisk forening

v/styret Norsk radiologisk forening

Fagmedisinsk forening i Den norske legeförening

Legenes Hus,

Postboks 1152 Sentrum

0107 Oslo

Org.nr. 875 636 642 • Bankkto. 8902 18 50943 • [www.radiologforeningen.no](http://www.radiologforeningen.no)

## Vedlegg 9

Styrkeberegning av Leiv Sandvik 27/4-09

Ved en sensitivitet på 80 %

$$2 \times 1.95 \frac{\sqrt{p \times (1-p)}}{n}$$

N=10, Konfidensintervall på 95%	0,55-1,00
N=20 KI 95%	0,62-0,98
N=30 KI 95%	0,65-0,95

N= positive funn gjort av radiolog

Her kan du teste:

Kappa  
Sensitivitet  
Spesifisitet.