
Erfaringer med teleradiologi i allmennpraksis i Oppland

TEMA

INGE JOHANSEN

Kommunelegen i Sel
2670 Otta

Vi har erfaring med ett års drift av en nyetablert desentralisert teleradiologitjeneste for Midt- og Nord-Gudbrandsdalen med en befolkning på 30 000. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom første- og annenlinjetjenesten. Digitale bilder (fosforplateteknologi) tas av radiograf på Otta og sendes elektronisk gjennom et nyetablert bredbåndsnett i tidligere helseregion 1 til Oppland sentralsykehus, Lillehammer for beskrivelse. Resultatet sendes derfra til rekvirerende leger.

Vi ønsket å vurdere omfang, pasienttilfredshet, kvaliteter rundt drift og økonomi. (Økonomi er ikke et tema i denne artikkel.)

Det er over ett år utført enklere røntgenundersøkelser (skjelett, thorax, bihuler) hos 3 081 personer. En overveiende majoritet av pasienter sier de har fordel av at undersøkelsen gjøres på Otta. Det er meget kort ventetid på undersøkelser. Ingen har måttet undersøkes på ny pga. dårlig kvalitet. De første fire måneder oppstod ofte driftsstans av ulike grunner. 37 pasienter måtte undersøkes på ny fordi bildene gikk tapt før beskrivelsen. Svartiden tilbake til rekvirerende leger har vært uventet lang, anslagsvis 1 – 3 uker. Det er betydelige problemer når sykehusavdelinger og poliklinikker skal ha tilgang til digitale bilder.

Vår erfaring er i hovedsak meget positiv. De fleste problemene lar seg løse ved å øke lagringstiden på kopier på Otta, gjennom bedre organisering av radiologoppgaven og innføring av PACS, et digitalt bildelagrings- og kommunikasjonssystem som alt er planlagt.

Telemedisin er et fag som kombinerer medisin og moderne datakommunikasjon slik at det kan utøves helsetjeneste selv om det er geografiske avstander mellom pasienter og behandlere. Det sparer tid og reise for pasient eller behandler.

Til å stimulere utvikling av informasjonsteknologi og telemedisin fikk det regionale helseutvalg i daværende helseregion 1 1996 statlige prosjektmidler på 5 millioner kroner til å planlegge og etablere et helsenett i regionen. Det ble satset på et lukket bredbåndsnett (ATM). Otta legekantor/Sel kommune var representert i planleggingsgruppen og ble inkludert i det som i utgangspunktet skulle være et sykehusnett. Kommunelegen i Sel hadde utarbeidet en skisse for systematisk desentralisering av helsetjenester. Virkemidlene skulle være interkommunalt samarbeid om bruk av medisinsk teknologi (inklusive telemedisin) og forpliktende samarbeid med det lokale sykehus. Otta har dessuten en interessant beliggenhet; senter i et større fjelldistrikt og i østlandsmålestokk med stor avstand til sykehus (115 km).

Et nyetablert samarbeidsutvalg mellom kommunen, sykehuset og fylket valgte i første omgang å satse på teleradiologi og telepsykiatri.

Det var flere grunner til å velge teleradiologi. I et nedslagsområde på ca. 30 000 innbyggere i åtte kommuner forelå estimer på lønnsom drift og store besparelser på reiseutgifter. Teleradiologi endrer ikke den profesjonelle organisering (radiograf – radiolog), den krever ikke sanntidssamarbeid og den stiller ikke nye spørsmål rundt faglig ansvar. Man har en viss erfaring med teleradiologi her i landet. Til sist og ikke minst; røntgenundersøkelser har høy anseelse hos folk og ville være god reklame for telemedisinen.

Innledningsvis drøftet man spørsmålet om konvensjonell eller digital røntgenteknologi. Valget var enkelt. Otta, lik de andre deltakere i det telemedisinske nett, var oppfordret til å finne velegnede prosjekter. Samarbeidende røntgenavdeling hadde planer for omlegging til et elektronisk røntgenbildarkiv. Et digitalt laboratorium på Otta ville således være i pakt med fremtiden.

Vi ønsket å belyse funksjonelle sider som antall røntgenundersøkelser, pasienttilfredshet og ulike driftskvaliteter, og vi ønsket å legge spesiell vekt på økonomiske konsekvenser for operatører, folketrygd og arbeidsgiver.

Materiale og metode

Selve pasientundersøkelsen

Undersøkelsen gjøres av radiograf på Otta. Legene tar selv akuttbilder på vakt og også i noen grad på akuttpasienter fra andre kommuner når radiografen er borte. Vårt utstyr er et Philips takmontert røntgenrør og Kodaks bildeplatesystem. Det kan tas stående og liggende bilder. Bildene tas på fosforplater som ligger i kassetter. Kassetten må manuelt legges i røntgenbenken og deretter i plateleseren. Platene skannes her til digitale bilder som vises på bildeplatesystemets PC, og det kjøres en automatisk ”sletteprosess” slik at platene kan brukes om igjen. Radiografen kvalitetskontrollerer bildene og sender dem umiddelbart til røntgenavdelingen. De er fremme på ca. ett minutt. Samtidig tas det kopi til egen digital arbeidsstasjon på Otta for midlertidig lagring av kopier så langt det er plass på harddisken, og for at kontorets leger skal kunne vurdere ”akuttbilder”.

Rekvisisjonene sendes med sykehusposten og kommer frem samme dag. Den samarbeidende radiolog beskriver bildene ved diktat. Utskrift sendes henvisende lege direkte. Bildene lagres på jazz-drive-disketter (en midlertidig ordning i påvente av PACS (picture archiving and communication system)).

Driftsansvarsfordeling

Sel kommune har ansvar for virksomheten på satellittsiden (utstyr og radiografitjeneste), sykehuset for virksomheten på mottakersiden (radiologitjeneste, svar til leger og regning til trygdekontor). Driftsinntektene fordeles etter en avtalt nøkkel.

Metode for evaluering

Resultatene er oppnådd i tiden 1.9. 1998 – 31.8. 1999. Omfanget (produksjonen) fremgår av røntgenavdelingens informasjonssystem. Dårlig driftskvalitet (ulike grunner til driftsstans, tap av bilder, bilder med uakseptabel kvalitet, lang ventetid) fremgår av en avvikslogg som føres av vår radiograf. Bildekvaliteten vurderes subjektivt av radiologen som eventuelt krever nye bilder. Det er ikke lagt opp til å sammenlikne bildekvalitet med andre metoder. Det er i andre studier vist at digitalt overførte bilder holder diagnostisk kvalitet (1).

Pasienttilfredshet er målt ved en anonym spørreundersøkelse som finner sted umiddelbart etter undersøkelsen hos radiografen (ikke i de tilfeller legene selv har utført røntgenundersøkelsen). Pasientene får velge mellom tre alternative svar:

- – Er du mest tjent med å få undersøkelsen gjort på Otta?
- – Er du mest tjent med å få undersøkelsen gjort på Lillehammer?
- – Det er det samme for meg hvor undersøkelsen gjøres.

Radiografen har ved intervju kartlagt bosted, reisemåte, behov for følge og tilknytning til arbeidslivet. Dette gir grunnlaget for å se på variasjoner i kommunenes bruk av tjenesten og på økonomiske kalkyler. Analysene er gjort i Epi Info.

Resultater

Det var ventet ca. 2 000 konsultasjoner (tab 1). Resultatet ligger 50 % over. Antall undersøkelser per konsultasjon er på samme nivå som ved sykehusets røntgenpoliklinikk (S. Tvete, personlig meddelelse).

Tabell 1

Produksjon ved teleradiologitjenesten i Otta, 1.9. 1998 – 31.8. 1999

Konsultasjoner	3 081
Undersøkelser	4 821
Undersøkelser per konsultasjon	1,56

Antall bilder	Ca. 10 000
Bilder per undersøkelse	> 2

Det er gjort til sammen 4 821 undersøkelser, fordelt på: thorax 839, bihuler 105, skjelett 3 858, diverse 19.

Røntgenundersøkelser med teleradiologi ble utført omtrent dobbelt så ofte i Sel kommune som i de andre kommunene. Sør- og Nord-Fron, som ligger nærmest sykehuset, bruker røntgentilbudet på Otta minst (tab 2).

Tabell 2

Bostedskommune for pasienter undersøkt ved teleradiologitjenesten i Otta, 1.9. 1998 – 31.8. 1999

	Antall	Per 1 000 innbyggere
Sør-Fron	131	39
Nord-Fron	333	58
Sel	969	155
Dovre	256	88
Lesja	152	67
Vågå	352	92
Lom	186	73
Skjåk	186	78
Andre	81	–

Regularitet og undersøkelseskvalitet

Bortsett fra i og like etter ferier og etter en lengre periode med driftsstans, er ventetiden kort og bare bestemt av tiden som medgår til å håndtere søknadene, det vil si ca. en uke. 37 pasienter har kommet til ny undersøkelse fordi bildene og kopiene er gått tapt før de kommer til beskrivelse. Tap av bilde og rekvisisjon samtidig har ikke forekommet. Det har ikke vært nødvendig med omfotografering pga. dårlig bildekvalitet. Det har vært 17 dager med driftsstans (tab 3). Driftsstans pga. teknologiske feil fant sted de fire første måneder.

Tabell 3

Årsak til driftsstans ved teleradiologitjenesten i Otta 1.9. 1998 – 31.8. 1999

Årsak	Antall dager
Sykdom hos radiograf/familie	5

Nettfeil	2
Lagringsproblemer	2
Feil på platelesersystemet	9
Røntgenrør	0

Vi hadde forutsatt at "svartiden" (tiden fra fotografering til beskrivelsen foreligger hos rekvirerende lege) skulle være som for undersøkelser ved sykehuset med tillegg av en dag, altså 3 – 5 dager. Vi har ingen nøyaktig registrering, men erfaringen er 1 – 3 uker.

Pasienttilfredshet

74 % av pasientene har svart på den anonyme spørreundersøkelsen. Leger som på vakt har tatt bilder selv, har som regel glemt å forelegge pasienten spørreskjema. Det har trukket svarprosenten ned.

90 % (konfidensintervall 89 – 91 %) av svarene er til fordel for undersøkelse på Otta. 3 % (2 – 4 %) sier de ville foretrukket å bli undersøkt på Lillehammer. 7 % (6 – 8 %) er nøytrale i sin preferanse.

Diskusjon

Andre undersøkelser i Norge

Vi kjenner ikke til at teleradiologiske tjenester for primærhelsetjenesten tidligere er utprøvd i Norge. Et arbeid om et telemedisinske opplegg mellom Troms militære sykehus og Regionsykehuset i Tromsø, basert på å skanne konvensjonelle filmbilder, viser økonomisk gevinst sammenliknet med ambulerende radiologitjeneste (2). Vårt opplegg er forskjellig i og med at satellittstasjonen drives av primærhelsetjenesten, det benyttes fosforplateteknologi (senere tatt i bruk ved Troms militære sykehus), og bildene sendes i et lukket bredbåndsnett, ikke i det kommersielle ISDN-nettet. Det er videre utført en kostnads-/minimeringsanalyse på en planlagt teleradiologitjeneste mellom Alta og Hammerfest som konkluderer med at teleradiologi i primærhelsetjenesten ikke er kostnadseffektiv (3). I vår evaluering har vi i utgangspunktet også lagt mest vekt på økonomiske analyser (som er gunstige), men denne artikkelen vil dvele ved funksjonelle sider. Her har vi på flere felter intet materiale for statistiske analyser og må vise til vår subjektive erfaring så langt.

Kapasitet

Vi har erfart at radiograf i 80 % stilling klarer over 3 000 pasienter i løpet av et år med bare administrativ ventetid, rask ekspedering og likevel kapasitet til en liberal øyeblikkelig hjelp-service. Radiografen benytter seg av kontorhjelpe i ca. 20 % stilling.

Tilfredshet og oppslutning.

Vi registrerer betydelig tilfredshet med å få etablert et røntgentilbud så nær der folk bor. Spørreundersøkelsen viser en signifikant og sikker preferanse, men den ble gjort før pasienten var kjent med den lange "svartiden". Man kan ikke se bort fra at distriktpolitiske holdninger påvirker svarene i en for Otta gunstig retning.

Antall undersøkelser er større enn ventet, det tyder på at legene slutter opp om tiltaket. Sel (vertskommunen) har en meget høy andel av undersøkelsene. Dette skyldes trolig tre forhold: lett tilgjengelighet, i andre kommuner tas det fortsatt bilder med eget røntgenutstyr ved skader og legene på Otta legekantor kan selv vurdere akuttbilder i påvente av radiologisk service.

Vårt system kan lett tilpasses et opplegg hvor radiolog deltar i akuttundersøkelser. Det er alene et organisasjonsspørsmål. Det ville øke antall undersøkelser som kan legges til Otta.

Driftsregularitet

Otta røntgenlaboratorium er i utgangspunktet sårbart mht. driftsstans ettersom det ikke er dobling av vitale faktorer som radiograf, røntgenrør, plateleser eller linje.

Bortsett fra én lengre periode har problemer med driftsstans vært små. Første stans skyltes at det tok lengre tid enn antatt å få på plass platelageret ved sykehuset. Linjefeil har betydning ved behov for radiologisk øyeblikkelig hjelp-service eller om stansen blir så langvarig at den midlertidige lagringskapasiteten på Otta overskrides. Hyppige linjefeil har kun medført driftsstans én dag, det var i starten, da Otta hadde liten kapasitet til lagring. Vi fikk et lengre avbrudd grunnet en vanskelig diagnostiserbar datafeil på plateleseren.

De fleste årsaker til driftsstans blir erkjent når arbeidsdagen starter. Vi organiserer timelistene slik at de som har lengst reisetid, får time sent på dagen. Da rekker vi å melde avbud i tide. Sykehuset vil, om nødvendig, prioritere pasienter som blir offer for driftsstans.

Tap av bilder, bildekvalitet

Tap av bilder ved overføring forekommer. Dette oppdager radiologen når han finner rekvisisjon og ikke bilde. Da kan han be om kopier fra Otta. Da det iblant tar lang tid før bildene beskrives og tapte bilder savnes, må lagringskapasiteten på Otta være stor nok. Ved en anledning var bildene fra 37 konsultasjoner forsvunnet og kopiene slettet. Vi har senere økt lagringskapasiteten fra to til fire uker. Vi har ikke erfart at både bilde og rekvisisjon er blitt borte. Ulikt forsendelsesopplegg gir trygghet.

Det var i utgangspunktet bekymring for at dårlig bildekvalitet først ville bli oppdaget ved den radiologiske gransking, slik at pasienten måtte innkalles til ny undersøkelse. Det har altså ikke skjedd. I noen tilfeller har leger i andre kommuner ikke stolt på undersøkelser de har gjort med eget utstyr og fått tatt

nye bilder på Otta. Da har vi sett at kvaliteten på slike undersøkelser er betydelig dårligere. Derfor har man i én kommune bestemt seg for å slutte med egne undersøkelser.

Svartid

Det har tatt lengre tid å få beskrivelsen av røntgenbildene ut til rekvirerende lege enn antatt. Den ene årsaken er at vi ikke har noen avtale med røntgenavdelingen om bildegransking, men med en av radiologene. I dennes fravær har det vært problemer å finne vikar. Den andre årsaken er uventet forsinkelse på skrivestuen. Svartiden har gitt rekvirerende leger betydelige frustrasjoner.

Øyeblikkelig hjelp

Samarbeidet med radiolog var i utgangspunktet et samarbeid om elektive undersøkelser, men øyeblikkelig hjelp-oppgavene meldte seg fort. Vi har nå en uformell ordning hvor vi kan kontakte samarbeidende radiolog ved behov. Det forutsetter at primærlegene på Otta fungerer som et "filter" og begrenser henvendelser. Dessuten kan vi nå også sende bilder til kirurgisk poliklinikk hvor det arbeides med en protokoll for en studie. I mellomtiden bruker vi muligheten sporadisk. Det synes være liten pågang fra de andre kommuner på undersøkelser som haster, sykehuset foretrekkes fordi man raskt får svar.

Kommunikasjonsproblemer

Et databilde er ikke like flyttbart som et filmbilde. For at kliniske avdelinger og poliklinikker skal kunne få adgang til bildene, må de laserprintes på røntgenfilm. Dette krever forberedelse, det koster penger og sykehusets laserprintere har ofte sviktet. Det har gitt betydelig ergrelse. Problemet er mindre nå som den største bruker, kirurgisk poliklinikk, har fått installert egen digital arbeidsstasjon dit vi og røntgenavdelingen kan sende bilder direkte. Den endelige løsning ligger i et fulldigitalisert røntgenarkivsystem ved sykehuset, og det ventes snart.

Formaliteter

Det var uproblematisk å få godkjent laboratoriet og få benytte takster for offentlige poliklinikker når laboratoriet var tatt inn i Fylkets helseplan og godkjent av Fylkeslegen. Det har kommet opp spørsmål om datasikkerhet. Røntgenbilder er neppe høysensitive opplysninger. Ettersom vi bruker en lukket linje, har vi større sikkerhet enn ved ISDN-trafikk. Når pasienten undersøkes, spør vi om pasientens samtykke til å sende bilder via nettet, det påstemples rekvisisjonen.

Det har vært problemer med å finne enkle oppgjørsordninger med Rikstrykdeverket tilpasset deres kontrollsystem.

Sammenlikning med konvensjonell røntgenfilm

Det har vært et mål å få erfaring med digital teknologi. Det var ikke lagt opp til en sammenlikning med konvensjonell teknologi. Men vi vet at vanlige røntgenbilder kunne sendes i posten sammen med rekvisisjonen og bli beskrevet like fort som digitale bilder. På den annen side planlegger vi

elektroniske rekvisisjoner, da ligger det til rette for raskere beskrivelse. Konvensjonell teknologi gir ikke mulighet for radiologisk eller ortopedisk øyeblikkelig hjelp-service. Om det etableres en ambulerende spesialisttjeneste på Otta, vil digitale bilder kunne overføres umiddelbart fra sykehusets arkiv- og kommunikasjonssystem, PACS, til Otta.

De problemer vi har hatt med driftsstans oppleves ikke som foruroligende, og ved telefon til sykehuset bekreftes det at man også har uplanlagt driftsstans på konvensjonelle røntgenfremkallere.

Konvensjonelt utstyr er billigere. Men det telemedisinske nett var etablert og linjeleien er uavhengig av trafikk. Kostnadene med å lagre digitale bilder ansees små tatt i betraktning at man ikke trenger film eller fremkallervæske, man trenger liten fysisk lagringsplass og man sparer de mange manuelle operasjoner. Filmbilder må gjennom fra innkjøp til lagring.

Et opplegg med å ta vanlige røntgenbilder og sende dem i posten ville ikke utløse den telemedisinske takst på 150 kroner per pasient. Selv om et slikt opplegg kunne være samfunnsøkonomisk gunstig, ville det ifølge beregninger ved røntgenavdelingen, være ulønnsomt for driftsoperatørene.

Konklusjon

Røntgenlaboratoriet på Otta oppleves som en suksess. Det er det første prosjektet i ATM-nettet som er gjennomført og evaluert. Det ble umiddelbart inkludert i fylkets helseplan. Pasienter og befolkningen i sin helhet er meget fornøyd med tiltaket. Det sparer reiser og senker terskelen for undersøkelser og vil således utjevne tilgjengelighet til helsetjenester mellom by og land. Vi som arbeider ved Otta legekontor, kan inkludere røntgenundersøkelser umiddelbart i vårt kliniske arbeid. Det arbeides med å få til et bedre opplegg mht. akuttundersøkelser. Det ligger til rette for at en større del av skadebehandlingen kan skje i primærhelsetjenesten med telemedisinsk kirurgisk veiledning.

Vi tror dette er god distriktpolitikk. De økonomiske analyser (som ikke er tatt med her) viser god samfunnsøkonomi. De teknologiske problemene vi har erfart, må sees på som en konsekvens av pionerarbeid. Kodak leverte sin første plateleser i Norge på Otta. Telenor hadde ingen stor erfaring med sitt bredbåndsnett. De funksjonelle problemene vi har erfart, kan løses gjennom endring i organisasjon og innføring av PACS, som kommer uavhengig av Otta-laboratoriet. Alt tatt i betraktning tror vi det ligger til rette for flere etableringer i Distrikts-Norge.

Jeg takker Svein Tvete og Bjørn Hjelmstad, Radiologisk avdeling, Oppland sentralsykehus, Lillehammer og Kristin Nuvstad, Otta legekontor som har bidratt til at prosjektet i dag utgjør en del av fylkets helsetilbud.

LITTERATUR

1. Goldberg MA, Rosenthal DI, Chew FS, Blickman JG, Miller SW, Mueller PR. New high-resolution teleradiology system; prospective Study of diagnostic accuracy in 685 transmitted cases. Radiology 1993; 186: 429 – 34.
2. Bergmo, T. An economic analysis of teleradiology versus a visiting radiologic service. Journal of Telemedicine and Telecare 1996; 2: 136 – 42.
3. Halvorsen PA, Kristiansen IS. Er teleradiologi i primærhelsetjenesten kostnadsbesparende? Tidsskr Nor Lægeforen 1997; 117: 1611 – 5.

Publisert: 20. juni 2000. Tidsskr Nor Legeforen.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra tidsskriftet.no 21. februar 2026.