

# Sammenligning av kostnadene ved stasjonær og mobil røntgenundersøkelse av sykehjemspasienter

*Michael 2005; 2: 151–9.*

## **Sammendrag**

*I denne artikkelen sammenlignes de samfunnsøkonomiske kostnadene ved to ulike metoder for røntgenundersøkelse av pasienter i sykehjem. I den første metoden bringes pasienten til sykehuset for bildetaking på tradisjonell vis. I den andre metoden bringer en radiograf et mobilt røntgenapparat til pasientens seng for bildetaking der. For de fleste situasjoner er «mobil røntgen» (til dels mye) billigere enn «stasjonær røntgen» foretatt på sykehus.*

*Det er ikke tatt hensyn til at tilbud om mobil røntgenundersøkelse kan lede til økt bruk av røntgenundersøkelser på sykehjemspasienter. Beregningen utelater i tillegg velferdsgevinsten for pasienten ved mindre reising, samt raskere og riktigere diagnose; besparelsen for sykehjemmet ved ikke å måtte stille ledsager; og gevinsten for sykehuset i at man slipper å huse pasienter i røntgenkø.*

## **Innledning**

Målsettingen er å prøve å anslå de samfunnsøkonomiske kostnadene ved to ulike måter å foreta røntgenundersøkelser av pasienter i sykehjem. De to metodene som sammenlignes er

- a) «Stasjonær røntgen», hvor en ambulans med to sjåfører kjører fra sykehuset til sykehjemmet, henter pasienten (samt en ledsagende pleiemedhjelper) og transporterer dem til sykehuset for bildetaking. Deretter frakter ambulansen dem tilbake til sykehjemmet. Siden noen pasienter kan sendes med drosje, beregnes også kostnaden for «stasjonær røntgen» med drosje.
- b) «Mobil røntgen», hvor en radiograf kjører en bil fra sykehuset til sykehjemmet med et mobilt røntgenapparat. Radiografen bringer røntgen-

apparatet til pasientens seng og tar bildene der, assistert av en pleier. Han undersøker deretter eventuelle andre pasienter på det samme sykehjemmet, før han overfører bildene, pakker sammen og kjører tilbake til basen, eller til sykehuset og leverer bildene.

Den videre behandling av bildene forutsettes å være lik i begge tilfeller. Tolknings- og oppfølgingskostnadene er derfor utelatt fra den videre sammenligning.

## Metode

Kostnaden pr røntgenundersøkelse beregnes fra bunnen av, ut fra betaling for medgått tid for personale og utstyr. For å gjennomføre beregningen må man gjøre et antall forutsetninger om kostnader for personale og apparatur, samt for tidsbruk. Forutsetningene i denne artikkelen er basert på en blanding av sunt skjønn og erfaringstall fra praktikere.

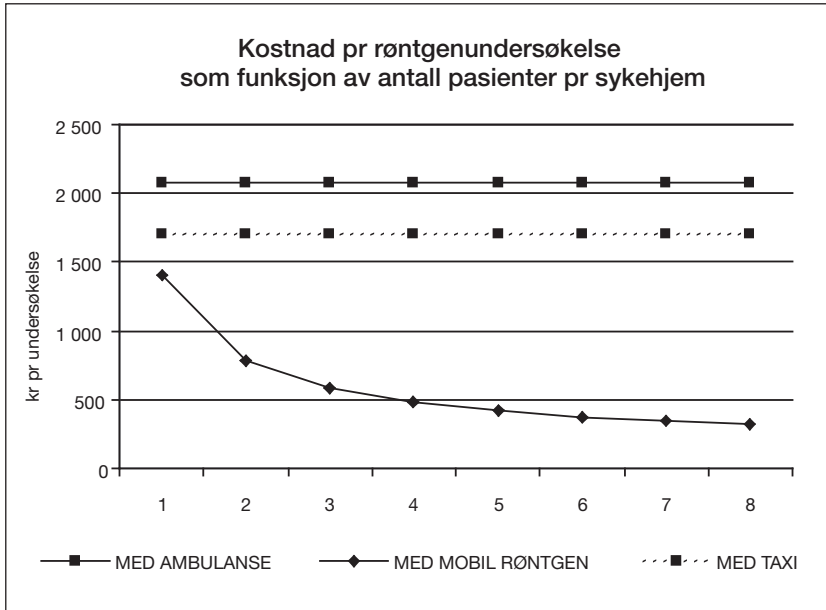
Detaljene fremgår av regnearket i Vedlegg 1a og b, men i hovedsak er forutsetningene som følger: Lønn for radiograf (350 000 kr/år), ambulansesjåfør (250 000 kr/år) og ledsager (170 000 kr/år). Sosiale kostnader 25 %. Anskaffelseskost for mobilt røntgenapparat (1 550 000 kr), radiografbil (250 000 kr), og ambulanse (1 000 000 kr). Avskrivningstid henholdsvis fem, sju og sju år for disse. Driftskostnad 180 000 kr/år for røntgenapparatet, 100.000 kr/år for ambulansen og 50.000 kr/år for radiografbilen. Tid for å få røntgenapparatet på plass 12 min, tid for en undersøkelse 12 min og for å få båren inn og ut av sykebilen 20 min. 230 arbeidsdager pr år med seks timer effektiv daglig arbeidstid for radiografen.

Regnearket kan lettvis benyttes til å foreta beregninger med andre forutsetninger.

## Resultater

Figur 1 illustrerer situasjonen dersom vi forutsetter at sykehjemmet ligger 10 km fra sykehuset. Med de valgte forutsetninger er kostnaden høyest for stasjonær røntgen med bruk av ambulanse, noe lavere ved bruk av drosje, og billigst ved mobil røntgen. Det er viktig å merke seg at kostnaden pr mobil undersøkelse synker raskt når radiografen kan behandle flere pasienter ved hvert enkelt sykehjem. For eksempel er besparelsen i Figur 1 på rundt 30 % ved behandling av en pasient pr stopp, mens den øker til omkring 60 % om man kan behandle to pasienter pr stopp, sett i forhold til kostnaden ved stasjonær røntgen med ambulanse.

Figur 1. Kostnaden for en røntgenundersøkelse når sykehjemmet ligger 10 km fra sykehuset.

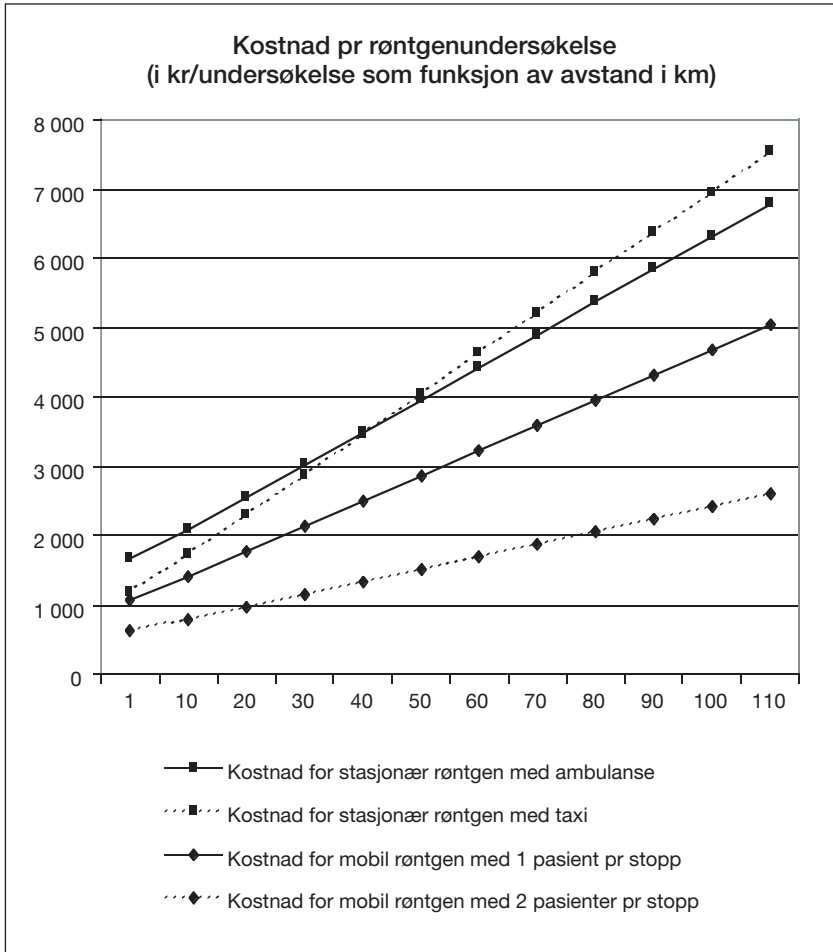


Erfaringsmessig er halvparten av pasientene så friske at de kan benytte drosje så lenge de er ledsaget. Den effektive kostnad for stasjonær røntgen ligger altså omtrent midt mellom den angitte kostnaden med ambulanse og kostnaden med drosje.

Kostnaden pr røntgenundersøkelse øker selvfølgelig med avstanden fra sykehuset, uansett om man bruker ambulanse, drosje eller mobil røntgen. Og kostnaden pr mobil undersøkelse synker, som nevnt, dersom radiografen kan undersøke flere pasienter pr stopp. I praksis krever det imidlertid mye planlegging å oppnå mer enn to pasienter pr besøk i et typisk norsk sykehjem. Derfor fokuseres det i det følgende på en og to pasienter pr «stopp».

Figur 2 viser at mobil røntgen er billigere enn stasjonær røntgen for alle rimelige distanser mellom sykehjem og sykehus. Dette gjelder både ved en og to undersøkelser pr stopp, og selvfølgelig også for alle høyere antall.

Figur 2. Kostnad pr undersøkelse for ulike avstander til sykehjemmet. Ved lange distanser blir ambulansetransport etter hvert billigere enn drosjetransport, men mobil røntgen forblir billigere.



## Diskusjon

Beregningsresultatet viser at mobil røntgen i de fleste tilfeller er billigere enn stasjonær røntgen.

Og dersom det mobile tilbud ble planlagt godt, slik at radiografen kan kjøre «effektive rundturer» med mange pasienter pr stopp og nok oppdrag til å fylle dagen, så er kostnaden pr mobil røntgenundersøkelse enda lavere. En svært grov beregningsmetode basert på erfaringstall fra vinteren 2005 i Oslo (se Vedlegg 2), antyder at man hadde en kostnad for mobil røntgen på rundt 1 300 kr pr undersøkelse – selv med så ufordelaktige tall som fire stopp på en daglig rundtur på 100 km og kun én pasient pr stopp.

Beregningsresultatet ville vridd seg ytterligere i favør av mobil røntgen dersom følgende hadde vært tatt med i beregningen:

- Velferdsgevinsten for de, normalt svært syke, pasientene ved ikke å måtte flytte på seg, og ved å få en riktig diagnose raskere, direkte i sykehengen.
- Fordelen for sykehjemmet og dets øvrige pasienter ved ikke å måtte avstå en pleier for å ledsage pasienten på røntgen ekspedisjon til sykehuset.
- Fordelen for sykehuset ved ikke måtte planlegge for og ordne logistikken med sykehjemspasienter i de timene de er på sykehuset for røntgen.
- Fordelen for samfunnet ved at ambulansene kan benyttes til andre, samfunnsøkonomisk viktigere, oppdrag.

Beregningsresultatet ville vridd seg i disfavør av mobil røntgen dersom følgende hadde vært tatt med i beregningen:

- Ekstrakostnaden dersom den mobile røntgenundersøkelsen viser at man likevel må hente pasienten med ambulanse.
- Sannsynligheten for at et godt tilbud om mobil røntgen trolig vil lede til en økning i antall røntgenundersøkelser.

## Konklusjoner

- Med de normale forutsetninger (pr år 2005 i Oslo) er mobil røntgen billigere enn stasjonær røntgen i de fleste tilfeller innenfor distanser opp til 100 km mellom sykehus og sykehjem.
- Kostnadsbesparelsen er betydelig når det er mer enn en røntgenundersøkelse pr sykehjem.
- Kostnadsbesparelsen er større jo lenger transportavstanden er.

- Kostnadsbesparelsen er større jo bedre det mobile røntgen opplegg er lagt opp med sikte på flere undersøkelser pr sykehjem og kort kjøring mellom sykehjemmene.
- Ved én undersøkelse pr sykehjem er besparelsen rundt 30 %. Ved to undersøkelser pr stopp er besparelsen rundt 60 %. Besparelsen beløper seg til mellom 500 og 1 500 kr pr undersøkelse for distanser under 20 km mellom sykehus og sykehjem.
- Hvis vi forutsetter 7 000 sykehjems plasser innenfor en avstand på 20 km fra Oslo sentrum, og behov for 3 500 røntgenundersøkelser pr år, vil kostnadsbesparelsen ved overgang til mobil røntgen i dette området (lett) kunne overstige tre millioner kr pr år.
- Den økonomiske fordel ved overgang til mobil røntgen tilfaller dem som betaler for transport, ledsager og bildetaking. Transport og bildetaking betales normalt av helseforetaket (dvs. staten, via rammetilskudd og DRG takst). Ledsager og egenandel dekkes av sykehjemmet (dvs. kommunen). Både helseforetak og kommune vil spare på en eventuell omlegging.
- Beregninger med alternative (rimelige) forutsetninger viser at disse konklusjonene er relativt ufølsomme for variasjoner i forutsetningene.

Jørgen Randers  
Institutt for Offentlige Styringsformer  
Handelshøyskolen BI  
*jorgen.randers@bi.n*

# VEDLEGG 1a

I. KOSTNAD FOR STASJONÆR RØNTGEN				
a	AVSTAND FRA SYKEHUS TIL SYKEHJEM (i kilometer):	10		
b	KJØREFART (i km/time)	60		
c	=a/b kjøretid hver vei (i timer)			0,2
d	TID FOR Å FÅ PASIENTEN INN ELLER UT I AMBULANSEN (i timer)	0,3		
e	TID PASIENTEN ER PÅ SYKEHUSET (i timer)	3		
f	LEDSAGERKOSTNAD INKL SOSIALE KOSTNADER (i kr/time)	122		
g	SJÅFØRKOSTNAD INKL SOSIALE KOSTNADER (i kr/time)	200		
h	ANNENFØRERKOSTNAD INKL SOSIALE KOSTNADER (i kr/time)	200		
i	ANSKAFFELSESKOST AMBULANSE (i kr/ambulanse)	1 000 000		
j	AVSKRIVNINGSTID AMBULANSE (i år)	7		
k	DRIFTSTID PR AMBULANSE (i timer/år)	1 000		
l	=i/(j*k) ambulanssekostnad - avskrivning (kr/time)			143
m	DRIFTSKOSTNAD PR AMBULANSE (i kr/år)	100 000		
n	=m/k ambulanssekostnad - drift (i kr/time)			100
o	KOSTNAD FOR BILDETAKING PÅ SYKEHUSET (i kr/undersøkelse)	400		
	EGENANDEL RØNTGEN (i kr/undersøkelse)	150		
	ALTERNATIVT: TAXIKOST	142 kr for fremmøte pluss	27,10	kr/km
Beregning av kostnad pr undersøkelse (i kr pr undersøkelse)				
p	=(c+d)*2 tiden ambulansen er i bruk (i timer)			1,9
q				
r	=(g+h)*p ambulanssekostnad - sjåfører			748
s	=l*p ambulanssekostnad - avskrivning			267
t	=n*p ambulanssekostnad - drift			187
u	alternativt: taxikost			826
v	=f*((d+c)*2+e) ledsagerkostnad			478
i				
w	=o bildetakingskost			400
x				
y	SUM (i kr/undersøkelse)			2 905

STASJONÆR (kr/undersøkelse)	
Antall pasienter:	1
AMBULANSEKOST:	1 201
PERSONALKOST:	478
BILDEKOST:	400
ANNET:	
SUM:	2 079
Helseforetak betaler	1 451
Sykehjem betaler	628

## VEDLEGG 1b

### II. KOSTNAD FOR MOBIL RØNTGEN

a	AVSTAND FRA SYKEHUS TIL SYKEHJEM (i kilometer):	10	
b	KJØREFART (i km/time)	50	
c =a/b	kjøretid hver vei (i timer)		0,2
d	TID FOR Å PAKKE UT ELLER INN RØNTGENAPPARATET (i timer)	0,2	
e	TID FOR Å UNDERSØKE PASIENTEN (i timer)	0,2	
f	LEDSAGERKOSTNAD INKL SOSIALE KOSTNADER (i kr/time)	122	
g	RADIOGRAFKOSTNAD INKL SOSIALE KOSTNADER (i kr/time)	250	
h	ANSKAFFELSESKOST RØNTGENAPPARAT (i kr/apparat)	1 550 000	
i	AVSKRIVNINGSTID RØNTGENAPPARAT (i år)	5	
j	DRIFTSTID RØNTGENAPPARAT (i timer/år)	1 000	
k =h/i*j	røntgenapparatkostnad - avskrivning (i kr/time)		310
l	ANSKAFFELSESKOST BIL (i kr/bil)	250 000	
m	AVSKRIVNINGSTID BIL (i år)	7	
n	DRIFTSTID BIL (i timer/år)	500	
o =l/m*n	bilkostnad - avskrivning (i kr/time)		71
p	DRIFTSKOSTNAD RØNTGENAPPARATET (i kr/apparat-år)	180 000	
q	røntgenapparatkostnad - drift (i kr/time)		180
r	DRIFTSKOSTNAD BIL (i kr/bil-år)	50 000	
s =r/n	bilkostnad - drift (i kr/time)		100
t	ANDRE (ADMINISTRASJONS)-KOSTNADER (i kr/dag)	500	
u	RADIOGRAFENS ARBEIDSDAG EKSKLUSIVE LUNSJ (i timer/dag)	6	
	Beregning av kostnad pr undersøkelse (i kr pr undersøkelse)		
v =(c+d)*2	tid for kjøring, ut- og inn-pakking (i timer pr dag)		0,8
w =u-v	maksimal tid for undersøkelser (i timer pr dag)		5,2
x =w/e	maksimalt antall undersøkelser (i pasienter pr dag)		26,0

MOBIL (kr/undersøkelse)								
Antall pasienter:	1	2	3	4	5	6	7	8
BILKOST:	137	69	46	34	27	23	20	17
PERSONALKOST:	275	174	141	124	114	108	103	99
BILDEKOST:	490	294	229	196	176	163	154	147
ANNET:	500	250	167	125	100	83	71	63
SUM:	1 402	787	582	480	418	377	348	326
Helseforetak betaler	1 227	387	182	80	18	-23	-52	-74
Sykehjem betaler	174	174	174	174	174	174	174	174

(forutsatt at RTV betaler samme takst uansett om bildet tas stasjonært eller mobilt)



## VEDLEGG 2

### KOSTNAD PR MOBIL RØNTGENUNDERSØKELSE grovt anslått ved hjelp av dagskostnad

RADIOGRAFKOSTNAD (kr/dag)		
lønn og sosiale kostnader	1 902	Antar lønn 350 000 kr pr år pluss 25 % sosiale kostnader, 230 arbeidsdager pr år
BILKOSTNAD (kr/dag)		
avskrivninger	155	Antar bilkost 250 000 kr og avskrivning over 7 år med 230 arbeidsdager pr år
driftskost	217	Antar driftskost 50 000 kr pr år og 230 arbeidsdager pr år
RØNTGENKOSTNAD (kr/dag)		
avskrivninger	1 348	Antar appar atkost 1 550 000 kr og avskrivning over 5 år, 230 arbeidsdager pr år
driftskost	783	Antar driftskost 180 000 kr pr år og 230 arbeidsdager pr år
LEDSAGERKOSTNAD (kr/undersøkelse)		
lønn og sosiale kostnader	924	Antar lønn 170 000 kr pr år pluss 25 % sosiale kostnader, 230 arbeidsdager pr år
SAMLET KOSTNAD PER DAG (kr/dag)	5 329	
ANTALL UNDERSØKELSER PR DAG	4	Basert på erfaring fra prøveprosjektet i Oslo vinteren 2005. Varierte fra 1 til 7
KOSTNAD PER UNDERSØKELSE	1 332	kr/undersøkelse