



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI  
MEDICINSK TEKNOLOGI VURDERING

---

# Ultralyds Robotarm

---

Anne Bundgaard Hoelgaard	(201404492)
Ditte Heebøll Callesen	(201408392)
Freja Ramsing Munk	(201406736)
Ida Mark Skovbjerg	(201404669)
Mette Østergård Knudsen	(201404501)
Nina Brkovic	(201406458)

*Vejledere:*

Lene Hause

Samuel Alberg Thrysøe Aarhus Universitet

16. december 2015

# Abstract

---

# Resumé

---

# Forord

---

# Forkortelser

---

Ord	Forklaring
Robotarm	Ultralyds robotarm udviklet af Robotic Ultrasound ApS
MTV	Medicinsk Teknologi Vurdering
Afd. KF	Afdelingen for Kvindesygdomme og fødsler på Skejby Hospital

# Formler

---

# Indledning 1

---

1.1 Baggrund

1.2 Projektafgrænsning

# Metoder 2

---

Afsnittet indeholder en beskrivelse af hvilke metoder, der er blevet anvendt til udarbejdelse af denne mini-MTV i forhold til de fire MTV aspekter: Teknologi, Patient, Organisation og Økonomi.

Overordnet set er der blevet gennemført en littetursøgning og -vurdering på baggrund af en i forvejen opstillet protokol (Bilag xx). Protokollen er udarbejdet ud fra specifikke søgestrategier, hvor der er søgt på både engelsk og dansk. De specifikke søgeord er medtaget som dokumentation. Der er søgt i følgende databaser: Embase, PubMed, Google Scholar, Cochrane og Engineering Village.

Udover ovenstående litteratur er der, efter behov søgt efter ikke videnskabelig litteratur for at opnå en forståelse for opbygningen af sonograf uddannelse, ultralyds scanning og andre løse emner for at komme ind i problemstillingen. Evt. skriv noget om inklusion og eksklusion kriterier

Eksklusion:

- Telemedicin
- Scanning af hjerte mv.

Inklusion:

- Scanning af gravide
- Robotarm
- Arbejdsskader, hvor forhold er sammenlignelige med DK

## 2.1 Teknologi

## 2.2 Patient

## 2.3 Organisation

## 2.4 Økonomi

Den økonomiske dataindsamling er primært sket på baggrund af direkte kontakt til kilder via telefon eller mailkorrespondance. Derefter er dokumenter og andre skriftlige kilder afsøgt, typisk ved at holde dem op mod mundtlige kilder. Vurderingen er udarbejdet med udgangspunkt



i følgende sundheds økonomiske analyser: Omkostningsminimerings analyse (CMA) og cost-effectiveness (CEA). De økonomiske beregninger indeholder flere af projektgruppens antagelser, hvor det ikke har været muligt at finde kilder med tilstrækkelig økonomisk evidens.

# De fire MTV-elementer 3

---

# Teknologi 4

---

I dette afsnit undersøges Ultralyds Robotarmen ud fra et teknologisk perspektiv. Den teknologiske løsning Ultralyds Robotarm består af:

- Delta robot incl. software til styring af denne
- Stativ til robotten
- Joystick
- Computer
- Holder til ultralydsprobe
- Kameraer

Denne løsning skal kobles til det allerede eksisterende udstyr. Derfor er produktet en add-on løsning. Hvilket betyder at produktet skal købes udover det almindelige udstyr. Se bilag — (ØKONOMI)



*Figur 4.1: Eksempel på opstilling af Ultralyds Robotarm.*



Figur 4.2: Eksempel på ultralydsudstyr fra Horsens.

## 4.1 Anvendelsesområde

Produktet skal anvendes til ultralydsscanninger af gravide borgere. På robotarmen findes en holder til ultralydsproben. Robotarmen skal holde ultralydsproben over den gravide, mens den styres af sonografen via et joystick. Derved behøver sonografen ikke selv at styre proben og akavede arbejdsstillinger undgås. Gravide kvinder BMI-problem

## 4.2 Effektivitet

BMI-problem Ændrer ikke på produktet - altså samme scanning (der bruges de samme prober)  
Tryk - hvordan registreres dette.

## 4.3 Risikovurdering

pålidelighed før vs. nu forbedring af arbejdsstillinger

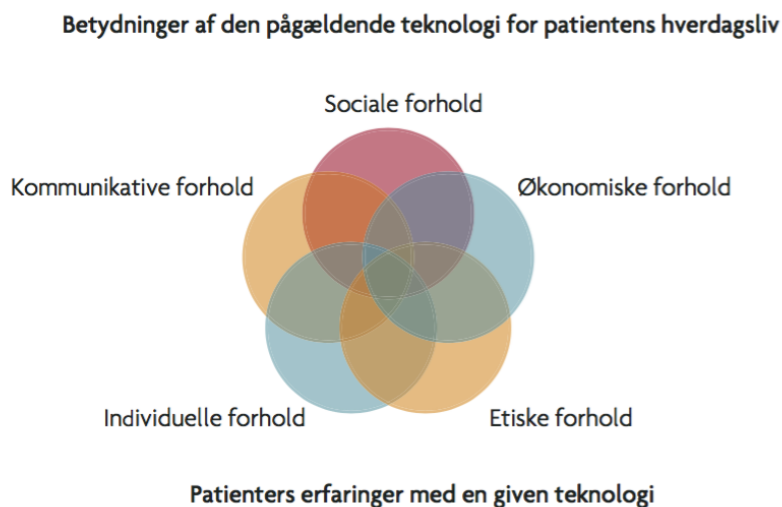
# Patient 5

Ved implementering af en ny teknologi, herunder en Ultralyds Robotarm, kan det have en indvirkning på patienten. Derfor er det vigtigt at belyse, hvilken effekt den nye teknologi har på patientgruppen.

I denne MTV vil både gravide og sonografer blive placeret i rollen som patienter. Gravide da de får foretaget en ultralydsscanning og sonografer da de ofte oplever arbejdskader. Begge grupper vil derfor blive belyst i dette afsnit.

Dette afsnit vil delvist være baseret på et interview og efterfølgende samtaler med sonografer på Horsens Sygehus.

For at kunne udarbejde en fyldestgørende analyse af patientperspektivet er det nødvendigt at belyse flere forhold. Se figur 5.1, hvor de fem patientperspektiver er vist.



*Figur 5.1: Udforskning af de fem patientaspekter i MTV, som har betydning for patientens hverdagsliv*

## 5.1 Sociale forhold

På nuværende tidspunkt findes skepsis blandt sonografer i forhold til om de kan forsætte med at scanne indtil pensionsalderen.

For personalet vil eventuelle færre arbejdsskader betyde et større udbytte af fysiske funktioner i forhold til arbejde, men også i fritiden. Dette kan forlænge tiden på arbejdsmarkedet og forbedre personalemiljøet.

## 5.2 Kommunikative forhold

Produktet af scanningen, eksempelvis billeder og kønsbestemmelse, vil ikke blive påvirket af Ultralyds Robotarmen. For personalet vil det kræve en anden introduktion, da de ikke længere vil have den fysiske kontakt med den gravide. Derved er den gravide selv nødsaget til at meddele ubehag.

Personalet vil igennem bedre arbejdsstillinger muligvis opleve et andet overskud til arbejdssituationen og patientkontakten.

## 5.3 Individuelle forhold

Den gravide patient kan måske opleve en utryghed ved at få en fremmed teknologi, Robotarmen, fysisk tæt på sig. Der vil altid være personale tilstede under en scanning, som skaber en menneskelig kontakt og en professionel tryghed.

Personalets anciennitet vil være en stor tryghedsfaktor for patienten. Derved vil en eventuel utryghed fra den gravide patient blive mindsket når personalet udviser sikkerhed og åbenhed for teknologien.

Hvis akavet og fysisk udfordrende arbejdsstillinger for personalet undgås, kan det muligvis skabe en bedre opmærksomhed mod den gravide patient - eksempelvis overskud til forklaring af billeder og patientens velbefindende.

## 5.4 Etiske forhold

Brugen af en Ultralyds Robotarm danner grundlag for en række etiske problemstillinger, som påvirker både gravide og personalet. Problemstillingerne omhandler de professionsetiske principper [1]:

- **Pligter**

- Undgå skade af brugeren:  
Ultralyds Robotarmen skal hverken være til skade for gravide eller personalet.

- **Konsekvenser**

- Forebygge sygdom og sygelighed og fremme sundhed eller status quo:  
Hvis man ud fra et nytteetisk perspektiv, kan få flere gravide igennem en scanning på kortere tid og samtidig mindske antallet af arbejdsskader for personalet, vil ressourcerne blive udnyttet bedst muligt, og derved komme flest mulige til gavn. Dette følger de socialetiske ideer i nytteetikken, som ud fra en overrodenet forestilling ønsker at fremme nytte og retfærdighed for de mange.
- Lindre lidelse, fremmedgørelse og ubehag:  
Ultralyds Robotarmen skal opfylde dette overfor både personalet og patienten. Det kan tænkes at patienten kan føle sig fremstillet som et objekt, forbi teknologien kommer tættere på patienten, mens personalet kommer længere væk. Dog er personale til stede i samme rum som patienten, derved er der stadig en form for menneskelig kontakt. Det kan tænkes at denne kontakt vil mindske risikoen for fremmedgørelse og ubehag for patienten.

- **Idealer**

- Handle med forståelse og empati:

Ud fra patientens perspektiv kan det opfattes som en ændring af nærhed- og omsorgsrelationen mellem patienten og personalet under en scanning med Ultralyds Robotarmen.

- Handle med etik ansvarlighed overfor personalet:

En af Ultralyds Robotarmens hovedfunktioner er at mindske antallet af personalets arbejdsskader. Derved skabes der en empati for personalets arbejdssituationen.

Resultatet er at en mindskelse i antallet af arbejdsskader vil fremme personalesikkerhed og -trivsel.

## 5.5 Økonomiske forhold

Ultralyds Robotarmen kommer ikke til at have økonomisk indvirkning for den gravide patient. Derimod ligger betalingen og andre tilkoblede ydelser ved den pågældende afdeling og dens ledelse. Dette uddybes i afsnittet Økonomi 7.

I Horsens ser personalet fordele ved Ultralyds Robotarmen, dog menes det, at økonomien og ledelsens beslutninger vil blive vægtet tungere end personalets argumenter.

## 5.6 Delkonklusion

# Organisation 6

---



Formålet med dette afsnit er ud fra et økonomisk aspekt, at vurdere - så vidt muligt sort på hvidt - om en given teknologisk løsning er værd at implementere i praksis. I dette tilfælde, gøres det ved at sammenligne de nuværende udgifter på "Afdelingen for Kvindesygdomme og fødsler" på Skejby Hospital til ultralyds scannings udstyr af gravide med udgifterne til implementering af ultralyds robotarm.

Det er valgt at tage udgangspunkt i det udstyr der benyttes ved en nakkefoldsscanning i 11. til 13. uge uden komplikationer. Som det fremgår af teknologi-afsnittet er der overlap mellem det udstyr, der benyttes i dag og det der skal benyttes ved robotarmen. Udstyr-overlappet består af C1-5-RS convex transducer, software til avancerede 3D/4D billeder samt printer med tilbehør.

Vurderingen tager udgangspunkt i nuværende udstyr og arbejdsgange, hvor der er foretaget gennemsnitlige estimater, som sammenlignes ved brug af robotarm. Her er der ligeledes lavet estimater, da robotarmen ikke er færdig udviklet. Disse estimater er lavet ud fra en vurdering af, hvordan robotarmen vil udspille sig i praksis.

## 7.1 Den nuværende situation

Uddannelse pris og tid, vedligehold og servicering af udstyr, indkøb af udstyr, antal af sonografer

## 7.2 Den fremtidige situation

Uddannelse pris og tid, service og vedligehold, indkøb, antal scanninger pr. robot pr. dag.

Alt i dette underafsnit bygger på antagelser gjort af Søren Pallesen, Robotic Ultrasound ApS.

## 7.3 Delkonklusion

# Konklusion 8

---

# Perspektivering 9

---

# Referencer 10

---

# Bilag 11

---

Herunder findes en liste over bilagene.

# Litteratur

---

[1] Jørgen Husted. *Etik og værdier i sygeplejen*. Hans Reitzels, 2013.