

# Kapitel 1

## Indledning

---

# Kapitel 2

## Indledning

---

I Danmark dør 4.500 mennesker årligt som følge af fysisk inaktivitet, hvor fysisk inaktivitet jf. Sundhedsstyrelsen defineres som værende mindre end 2,5 times fysisk aktivitet per uge. [1] Fysisk inaktivitet har konsekvenser for kroppens fysiologiske tilstand og helbred, da det er en risikofaktor for psykiske sygdomme, livsstilssygdomme såsom type-2 diabetes eller visse hjertekarsygdomme, samt en for tidlig død for blandt andet patienter med type-2 diabetes og hypertension. [2]

Fysisk inaktivitet påvirker blandt andet kroppens kredsløb, muskler, knogler og metabolisme, hvilket vil resultere i en reduceret arbejdskapacitet for kroppen og eventuelt funktionstab. På længere sigt kan fysisk inaktivitet øge risikoen for tidlig død, da det er dokumenteret, at regelmæssig fysisk aktivitet nedsætter risikoen for tidlig død. [2]

Sundhedsstyrelsen anbefaler, at voksne bør være aktive minimum 30 minutter dagligt med moderat intensitet, hvilket forstås som 40-59 % af den maksimale iltoptagelse pågældende eller motion, hvor man bliver lettere forpustet, men hvor det er muligt at føre en samtale. Aktivitet i dagligdagen er nødvendigt i alle aldersgrupper, og anbefalingerne er specificeret til de enkelte aldersgrupper. Herunder er det understreget, at børn skal være fysisk aktive minimum 60 minutter dagligt, samt at ældre yderligere skal lave udstrækningsøvelser. [3]

Fysisk aktivitet kan anvendes til at forebygge flere sygdomme, og en struktureret fysisk træning kan yderligere benyttes som en del af en behandling eller til at forebygge en eventuel videreudvikling af flere sygdomme. [2] Dette kræver, at der fokuseres på fysisk aktivitet under behandling af patienter, hvor dette kan have en positiv effekt.

### 2.1 Initierende problem

Hvordan monitoreres/dokumenteres patienters aktivitetsniveau som led i en behandling?

### 2.2 Metode

Denne medicinske teknologivurdering (MTV) vil afvige fra opbygningen beskrevet i MTV-håndbogen, som følge af projektet samtidig indeholder elementer fra problembaseret læring (PBL). Som et resultat af blandingen, tages der udgangspunkt i en medicinsk problemstilling, som analyseres for at udarbejde en problemformulering. Analysen i forbindelse med PBL-tilgangen vil desuden indeholde MTV-elementer såsom etik, målgruppe og interessentanalyse.

Efterfølgende vil problemformuleringen skabe grundlag for at arbejde videre med MTV-håndbogens elementer. Her vil de fire områder, teknologi, patient, organisation og økonomi, blive anvendt til at stille mere konkrete spørgsmål. Fremgangsmåden betyder at der vil være tale om en problem- og teknologiorienteret MTV, da der søges at finde en løsning

på et medicinsk problem gennem en vurdering af, hvorvidt en ny teknologi vil afhjælpe de problemer, der er ved den nuværende løsningsmetode.

Teknologifsnittet vil indeholde en beskrivelse af egenskaberne for den nuværende teknologi, samt en undersøgelse af den alternative behandlingsmetode, der ligger til grunde for MTV'en. Efter den nuværende og den alternative teknologi er beskrevet, vil disse blive sammenholdt, med henblik på at finde fordele og ulemper ved de to løsningsforslag.

I forbindelse med patientafsnittet i MTV-modellen afgrænses patientgruppen, med henblik på at gøre problemet konkret, hvorved målgruppen for teknologien kan undersøges nærmere. Der undersøges blandt andet hvorvidt teknologien vil have en betydelig påvirkning på patienternes hverdag og om der skal tages højde for etiske problemstillinger.

Den organisatoriske analyse vil hovedsageligt behandle ændringer i interaktionen mellem patienter og sundhedspersonale, samt det organisatoriske aspekt i forhold til samarbejdet mellem forskellige sundhedsinstitutioner.

Som et led i MTV'en vil det økonomiske aspekt blive undersøgt med udgangspunkt i, at finde frem til omkostningerne relateret til de teknologiske løsninger, som er undersøgt i teknologianalysen. Her undersøges desuden hvilke besparelser eller ekstraudgifter, der kan forekomme ved implementering af den nye teknologi.

Analysen af de fire MTV-elementer vil dernæst blive anvendt i syntesen, der indeholder en diskussion med udgangspunkt i fordele og ulemper ved både den nuværende og den undersøgte teknologi. Herigennem vil PBL-metoden også komme til udtryk, i og med syntesen leder frem til en konklusion, som vil besvare den indledende problemformulering.

# Kapitel 3

## Problemanalyse

---

### 3.1 Sygdomsafgrænsning

Det er påvist, at mange sygdomsramte personer har gavn af fysisk aktivitet som en behandling eller en metode til at forebygge sygdomsprogression. [2, 3] Fysisk aktivitet som behandlings og forebyggelsesmetode har effekt ved mange typer sygdomme, og som påvirker forskellige aldersgrupper, hvorfor fysisk aktivitet generelt kan siges at være gavnligt, hvilket er årsagen til der eksisterer anbefalinger for alle omkring fysisk aktivitet. [3] Af denne grund vælges der til projektet at tage udgangspunkt i én sygdom og fysisk aktivitets påvirkning på netop denne lidelse.

Hypertension udgør en risikofaktor for følger som apopleksi, myokardieinfarkt, hjerteinfarkt samt pludselig død, og ifølge nuværende definitioner af hypertension har omkring 20% af befolkningen denne sygdom. [3] Fysisk inaktivitet øger risikoen for hypertension, og motion har en synlig blodtryksænkende effekt. [4] Af den grund vælges hypertension som udgangspunktet for projektet og problemanalysen.

### 3.2 Hypertension

Ud af de 20 % voksne danskere med hypertension, er omkring 30 % af disse ikke diagnosticeret, idet der ofte ikke er tydelige symptomer på lidelsen. [5] Der er en række sundhedsmæssige risici forbundet med hypertension. Blandt andet er længerevarende hypertension ofte årsag til kronisk nyresvigt og hjerte-kar-sygdomme. Hypertension medfører et øget pres på kroppens blodkar, hvilket forøger risikoen for udvikling af arteriosklerose, aneurismer, hjerteanfald og apopleksi [2]. Det kan være svært at estimere de nøjagtige tal for dødeligheden som følge af hypertension, idet folk med hypertension ofte dør af følgevirkninger heraf og årsagen til dødsfaldet kan være uklar. Ifølge Statens Institut for Folkesundhed er omkring 4 % af alle dødsfald i Danmark relateret til hypertension. [6] **(ikke heeeelt sikker)**

På trods af de sundhedsmæssige risici ved hypertension får 2/3 af de diagnosticerede patienter ikke tilstrækkelig behandling, således at de kan komme ned under det anbefalede blodtryk. [7] Blodtryk er karakteriseret ved et systolisk og et diastolisk blodtryk, som henholdsvis er trykket i arterierne, når hjertet trækker sig sammen og mellem to hjerteslag. Blodtryk skrives som "systole/diastole" og måles i enheden millimeter kviksølv (mmHg). Det anbefales, at blodtrykket ligger under 140/90 mmHg, hvor blodtryk over denne grænse betegnes hypertension. Ligger blodtrykket mellem 120/80 og 139/89 mmHg kaldes dette prehypertension og der bør gøres opmærksom på dette for at undgå hypertension. [2] I de fleste tilfælde er årsagen til hypertension ukendt, men der er patientgrupper, der har særlig høj risiko for at udvikle hypertension. En lidelse, der ofte forbindes med hypertension, er diabetes. De to lidelser er begge resultatet af metabolisk syndrom, som er forstyrrelser i

kroppens metabolisme og er ofte grundet overvægt. [8] **(Skal der skrives mere om det?)** Behandling af hypertension kan ske farmakologisk eller non-farmakologisk. Alle patienter med hypertension bør i non-farmakologisk behandlingen, som består af en række anbefalinger, der bør følges, herunder er eksempelvis motion og kostændringer. Ved farmakologisk behandling tages der højde for graden af hypertension samt hvorvidt der er udviklet følgesygdomme. [9]

### 3.3 Nuværende metoder til aktivitetsmåling

Inden for det danske sygehusvæsen, defineres fysisk aktivitet som værende en aktivitet, der forøger energiomsætningen. Dette betyder at alt mellem indkøb og gåture, til målrettet fysisk træning, kan defineres som værende fysisk aktivitet.[? ? ]

Sundhedsstyrelsen anbefaler desuden et aktivitetsniveau på mindst 30 minutters motion af moderat intensitet hver dag hele ugen. I forbindelse med dette, er moderat densitet blevet defineret som 40 – 59% af maksimal iltoptagelse, 64 – 74% af makspuls eller aktivitet, der gør patienten lettere forpustet, uden at forhindre muligheden for samtale. For at patienten bliver defineret som værende fysisk inaktiv, kræver det af den grund mindre end 2.5 timers fysisk aktivitet om ugen.[? ]

I forbindelse med monitorering af aktivitetsniveauet for patienter ved klinikbesøg, kan den fysiske aktivitet bestemmes med udgangspunkt i flere forskellige undersøgelsesmetoder [? ]. Måden hvorpå aktiviteten monitoreres, kan opdeles i to kategorier: objektiv og subjektiv [? ? ].

En almindelig subjektiv metode, der anvendes er selvudfyldt dokumentation, der typisk giver et indblik i type af aktivitet, intensitet, hyppighed, samt tidsperiode for ydet aktivitet [? ]. Dertil er der forskellige måder at dokumentere den fysiske aktivitet, som f.eks. en aktivitetslog, aktivitetsdagbog, spørgeskemaer og lignende [? ].

Spørgeskemaer tager udgangspunkt i faste spørgsmål omhandlende patientens fysiske aktivitet i løbet af dagligdagen [? ]. Disse omhandler blandt andet transport til og fra arbejde, motionsvaner, tid brugt foran eksempelvis computer eller TV og ønsker om eventuelle ændringer af patientens aktivitetsvaner [? ? ].

Alternativt anvendes aktivitetsdagbøger [? ] for at opnå en mere fyldestgørende indsigt i patientens aktivitetsmønster [? ]. Dagbogen fungerer som en logbog, hvori den primære aktivitet siden sidste notation, nedskrives med bestemte intervaller. Denne monitoreringsmetode giver et bedre indblik i patientens fysiske aktivitet gennem dagen, men er også mere tidskrævende at anvende for især patient men også læge.[? ]

Disse subjektive metode anvendes på grund af dens lave omkostning, lave patientbyrde, og generelle accept, samtidig med at den er velegnet til dokumentation af diversiteten i forhold til hvilken fysisk aktivitet der er ydet [? ].

Denne type aktivitetsførelse forbindes dog med en fejlrepræsentation i forhold til den reelle fysiske aktivitet. Da det er en subjektiv dokumentationsmetode, har patienter en tendens til enten at over- eller undervurderer deres egen fysiske aktivitet [? ]. Et studie oplyser at 72 % af patienter, af alderen 19 eller derunder, overestimerer deres fysiske aktivitet ved selvudfyldelse, i forhold til aktiviteten målt med objektiv/direkte aktivitetsførelse (accelerometer, pedometer, og lignende.) [? ]

Problematikken er således at de subjektive metoder ikke altid er i stand til at repræsentere den reelle fysiske aktivitet, selvom metoderne anses som værende valide [? ? ].

Som et led i behandling af kronikere, såsom overvægtige eller diabetespatienter,

udleveres der også skridttællere (accelerometre)[? ? ? ]. Accelerometret vil give et mere detaljeret overblik over patientens aktivitetsmønster end spørgeskemaer og dagbøger, grundet muligheden for at monitorere kontinuert gennem længere tid. Der opstår dog komplikationer i forbindelse med anvendelsen, som følge af accelerometrets manglende evne til at opfange forskellige aktiviteter. Af den grund anvendes det kun til at danne et billede af, hvor meget tid patienten bruger på generel bevægelse. [? ]

### 3.4 Alternative metoder til aktivitetsmåling

Udover aktivitetsdagbog kan mere objektive målemetoder såsom pulsmåling, dobbeltmærket vand, accelerometer og skridttæller eller en kombination af flere anvendes til monitorering af aktivitetsniveauet hos individer [1?],[2].

Pulsmåler bruges til at måle hjerterefrekvensen. Der findes flere forskellige metoder til at detektere pulsen, her i blandt ved at måle den elektriske spændingsforskel som hjertet udsender ved hjælp af elektroder på hudens overflade, denne metode anvender typisk et bælte som brugeren har rundt om thorax [2] [MANGLER]. En anden metode kaldet pulsoximeter, måler iltmætningen i blodet for heraf at kunne registrere pulsen [4?].

En pulsmåler indeholder elektroder, og ved kontakt med hudens overflade vil den elektriske spændingsforskel blive målt.

Selvom pulsmålere giver et godt overblik over pulsrekvensen ved et moderat eller højere intensitet, indebærer den også en begrænsning, ved registrering af pulsen i forbindelse med inaktivitet ved let aktivitet. For at pulsen ikke bliver påvirket af følelsesmæssige ændringer på kroppen, såsom forskrækkelse, hvor energiforbruget vil afvige lidt, bruges flex-puls metoden. Denne metode har først en kalibreringsligning som bruges til at bestemme sammenhængen mellem arbejdsintensitet og puls hos den enkelte person. Ud fra kalibreringsligningen findes hvilepulsen, som kan bruges til at finde en flex-puls dvs. gennemsnittet mellem hvilepulsen og pulsen under letteste arbejde. [2]

Dobbeltmærket vand er en metode som måler energiomsætning i kroppen.

Skridttællerens primær funktion er at vise antal gået skridt indenfor en bestemt afstand. Skridttælleren kan hertil også måle antal forbrændte kalorier, totale træningstid og afstanden som brugeren har gået afhængigt af designet. Skridttæller kaldes også pedometer, og findes i både mekanisk og elektronisk form. [1?]

Både skridttæller og aktivitetsarmbånd kan patienten monitorere på håndleddet og kan bruges under træning eller i hverdagen. Teknologierne kan bruges i forbindelse med selvkontrol af aktivitetsniveau, hvilket vil betyde at patienten har mere ansvar for monitorering af aktivitetsniveauet.

Aktivitetsarmbånd, som også er et elektronisk måleinstrument, bruges af forskellige målgrupper for eksempel elite atleter/udøvere, som forbereder eller øver til en konkurrence. Aktivitetsarmbånd kan udover skridttælling også måle fysiske parametre som puls, søvn og kalorieindtag samt kalorier forbrændt. [2?]

Aktivitetsarmbåndet kan blive synkroniseret til andre enheder såsom computer og mobil, på denne måde kan data også blive overført.

# Kapitel 4

## Teknologi

---

Dette kapitel har fokus på det teknologiske element, hvor teknologien vil blive karakteriseret, analyseret og vurderet.

### 4.1 Metode

Teknologien er opstillet ud fra en række MTV-spørgsmål, som vil redegøre for og vurdere, hvilke teknologiske krav, aktivitetsarmbåndene skal opfylde for at kunne benyttes til at måle aktivitetsniveau hos patienter med 'sygdom'. Herudover vil det blive undersøgt, hvilke effekter anvendelse af aktivitetsarmbånd har på patientens sygdom. Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

#### 4.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvordan måles patienters aktivitet på nuværende tidspunkt? (I problemanalysen?)
- Hvordan fungerer en aktivitets tracker/armbånd(?), og hvordan kan denne anvendes i medicinsk sammenhæng, således at en almen praktiserende læge får dokumenteret patientens aktivitetsniveau?
- Repræsenterer aktivitetsarmbånd den fysiske aktivitet tilstrækkeligt, til at data kan anvendes af praktiserende læger som beslutningsgrundlag?
- Hvilken effekt har anvendelsen af aktivitetsarmbånd til dokumentation af aktivitetsniveau på patientens sygdom?

# Kapitel 5

## Patienten

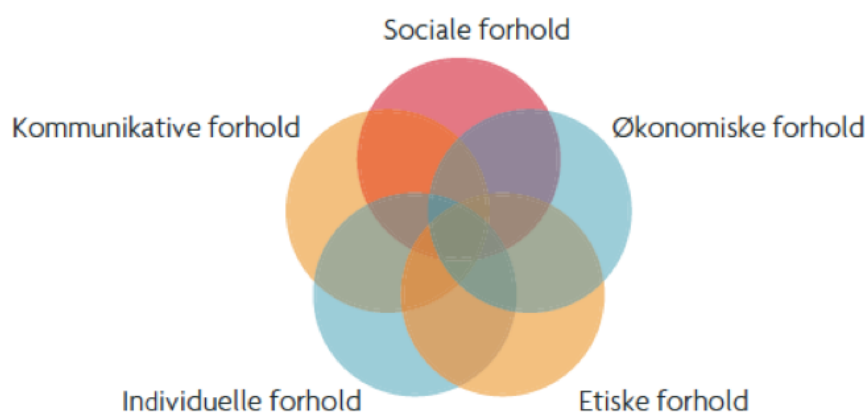
---

Dette kapitel har fokus på patientaspektet, hvor teknologiens påvirkning på patienten vil blive karakteriseret, analyseret og vurderet.

### 5.1 Metode

Til analyse af patienten og hvordan teknologien påvirker denne anvendes figur 5.1. Her analyseres sociale forhold, kommunikative forhold, økonomiske forhold, individuelle forhold og etiske forhold, samt sammenspillet mellem disse. I forhold til aktivitetsarmbånd lægges der i denne analyse vægt på sociale forhold, herunder hvordan denne teknologi påvirker patientens arbejds- og uddannelsesliv, familie og livskvalitet, individuelle forhold, herunder hvordan patienten oplever teknologien, kommunikative forhold, herunder hvordan kommunikation fra patient til almen praksis vil forløbe, samt etiske forhold, herunder risiko for misbrug af personlige data.

**Betydninger af den pågældende teknologi for patientens hverdagsliv**



**Patienters erfaringer med en given teknologi**

*Figur 5.1: Patient-aspekter [10].*

Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

#### 5.1.1 MTV-spørgsmål

- Er teknologien brugervenlig og motiverer den patienten til at få en mere aktiv hverdag?
- Hvordan påvirker teknologien patienternes individuelle og sociale forhold i dagligdagen?



- Hvor stor en andel af patienter oplever en positiv virkning ved anvendelse af teknologien og hvad spiller en rolle for at teknologien giver et succesfuldt forløb?
- Hvor meget ansvar har patienten ved anvendelsen af teknologien?
- Hvad er effekten af at anvende teknologien for patienten og hvad er tidshorisonten på disse effekter?
- Er der nogle etiske aspekter ved at monitorere patientens aktivitet, i så fald hvilke dilemmaer opstår heraf?
- Skal der være bestemte kriterier opfyldt for at patienten kan få en aktivitets tracker?

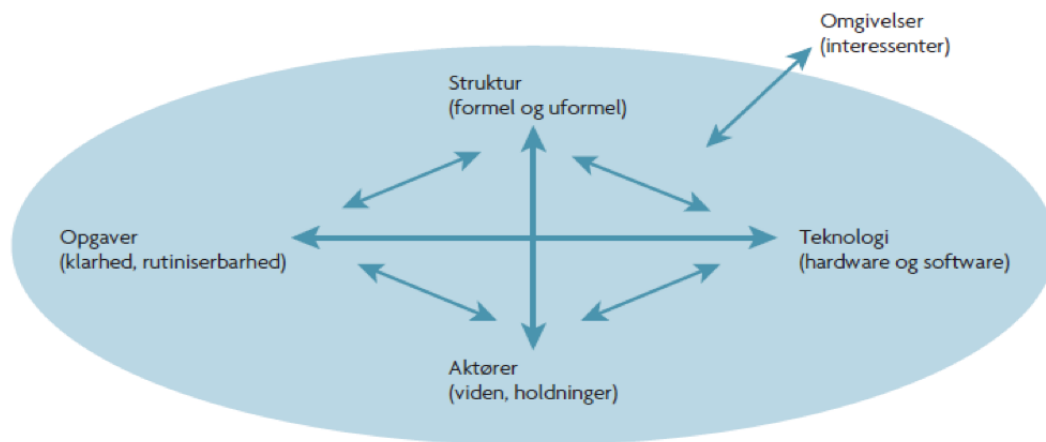
# Kapitel 6

## Organisation

Dette kapitel har fokus på den opbygning af organisationen, hvori teknologien implementeres, i forhold til tilrettelæggelse og opgavefordeling.

### 6.1 Metode

Det ønskes at undersøge de organisatoriske forudsætninger samt mulige konsekvenser ved implementering af et aktivitetsarmbånd til monitorering i den primære sektor. Dette gøres ud fra et udgangspunkt i den modificerede Leavitt organisationsmodel på figur 6.1 samt samtaler med alment praktiserende læge (...?) for at analysere konsekvenserne af en eventuel ændring i organisationen. Leavitts modificerede organisationsmodel benyttes, da denne tager højde for omgivelsernes påvirkning på teknologi, aktører, opgaver, struktur, disses indbyrdes påvirkning og påvirkning på omgivelserne.



*Figur 6.1: Leavitts modificerede organisationsmodel [10].*

Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

#### 6.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvordan passer aktivitetsarmbånd ind i den nuværende organisation?
- Hvilke krav vil implementering af aktivitetsarmbånd stille til alment praktiserende læger, og hvem skal stå for en eventuel efteruddannelse?
  1. Hvor nemt/svært/tidskrævende er det at analysere data fra et sådant armbånd?
  2. Hvornår er det "nok" aktivitet til, at det kan bruges som et værktøj? Hvor går grænsen, og er det let at se om denne overskrides?

3. Efteruddannelse/information/oplæg på konference, som kun nogle læger deltager i? Hvad vil dette betyde, hvis man har en "gammeldags" læge? Skal det være et tilbud fra alle læger, og hvordan sørger man for dette?
- Hvordan vil patientfordelingen mellem den primære og sekundære sundhedssektor blive påvirket, og hvad vil en ændring i arbejdsfordelingen medføre?
  1. Hvor mange patienter bliver på nuværende tidspunkt henvist til sekundære sundhedssektor?

# Kapitel 7

## Økonomi

---

### 7.1 Metode

I økonomianalysen undersøges hvilke omkostninger der er forbundet med anvendelse af aktivitetsmål som dokumenteringsenhed for aktivitet i den almene praksis/medicin. Ligeledes undersøges omkostninger for nuværende anvendelsesmetoder, samt hvilke økonomiske konsekvenser der forekommer når patienten ikke opretholder anbefalet aktivitetskvote. Dette er med henblik på at fremhæve sundhedsgevinsterne i forhold til udgifterne. Omkostningerne og konsekvenser er opgjort af sundhedsøkonomiske analyser, som cost-effectiveness analyse (CEA), cost-utility analyse (CUA) og cost-benefit analyse (CBA), og oplyses i henholdsvis naturlige enheder (f.eks. vunde leveår), kvalitetsjusterede leveår og kroner øre. De estimerede værdier fra de forskellige analyser er baseret på eksisterende litteratur samt basale økonomiske udregninger. Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

#### 7.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvad er omkostningerne ved nuværende anvendelsesmetoder, samt konsekvenserne ved utilstrækkelig aktivitetsydelse?
- Hvilke omkostninger er forbundet med brug af aktivitetsarmbånd til (?)-patienter, og hvad er den økonomiske konsekvens af dette, hvis brug af aktivitetsarmbånd resulterer i et øget antal kvalitetsjusterede leveår?

# Litteratur

---

- [1] *Fysisk Inaktivitet.*
- [2] *Fysisk inaktivitet - konsekvenser og sammenhænge.*
- [3] B. K. Pedersen and L. B. Andersen. *Fysisk aktivitet - håndbog om forebyggelse og behandling.*
- [4] *Hypertension.*
- [5] CN Kronborg, Hallas J., and IA Jacobsen. Prevalence, awareness, and control of arterial hypertension in denmark.
- [6] Knud Juel, Jan Sørensen, and Henrik Brønnum-Hansen. *Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark.*
- [7] MS Paulsen, M Andersen, and JL Thomsen et al. Multimorbidity and blood pressure control in 37651 hypertensive patients from danish general practice.
- [8] Bernard M. Y. Cheung and Chao Li. Diabetes and hypertesion: Is there a common metabolic pathway?
- [9] Hypertension. URL <http://nbv.cardio.dk/hypertension>.
- [10] F. B. Kristensen and H. Sigmund. *Metodehåndbog for Medicinsk Teknologivurdering.*