



**Institutt for sykepleie og helsefremmende arbeid,  
Pilestredet,  
Fakultet for helsefag**

**Kandidatnummer:** 124 & 134

**Eksamensnavn:** PARA3900/Bacheloroppgave

**Dato:** 26.05.17

**Klasse:** \_\_\_\_\_

**Kull:** PARA14

**Antall ord:** 9129

Bacheloroppgave i Prehospitalt arbeid – Paramedic  
ved Høgskolen i Oslo og Akershus

# Avansert luftveishåndtering utført av paramedic på pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus

*«Hvilket avansert luftveistiltak utført av paramedic gir best mulig utfall for  
pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus?»*

Christoffer Andersen & Øyvind Øydne Bauge

Oslo, 26. mai 2017

## **SAMMENDRAG (abstract)**

### **Hensikt**

Det finnes begrenset med forskning på avansert luftveishåndtering ved hjertestans utenfor sykehus. Det er ofte opp til hver enkelt paramedic selv å vurdere hvilket avansert luftveistiltak som skal igangsettes. Mellom 2500-3000 personer får hjertestans utenfor sykehus i Norge hvert år, hvor rundt 15% overlever. Det har blitt slått fast at tidlig hjertekompresjoner i tillegg til tidlig defibrillering er forbundet med høyere overlevelse og bedre utfall. Endotrakeal intubering har blitt regnet som gullstandard, men supraglottiske luftveisinnetninger kan være et godt alternativ. Formålet med denne oppgaven er finne ut hvilket avansert luftveistiltak som gir best utfall på voksne pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus.

### **Metode**

Litteratursøk i databasene Medline, Cochrane og MacMaster Plus, i tillegg til relevant faglitteratur.

### **Resultat**

Fra 299 artikler hvor åtte oppfylte våre søkekriterier valgte vi ut fire hovedartikler og fire sekundærartikler. Artikkene konkluderer ulikt, hvorav to av hovedartikkene konkluderer med ingen signifikant forskjell og de resterende to konkluderer med at endotrakeal intubering er assosiert med bedre utfall.

### **Konklusjon**

På bakgrunn av forskernes funn er det vanskelig å komme med noen direkte anbefaling i valg av avansert luftvei på pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. Den beste avanserte luftveishåndteringen er mest sannsynlig avhengig av kompetansen til hver enkelt paramedic, pasientforutsetninger og hvor på tidslinjen tiltaket blir applisert.

## Innholdsfortegnelse

1.0 INNLEDNING .....	6
1.1 Hensikt.....	6
1.2 Hvorfor er dette viktig for en paramedic?.....	7
1.3 Faglig ståsted.....	7
1.4 Problemstilling.....	8
1.5 Avgrensning.....	8
1.6 Begrepsavklaring .....	8
1.7 Oppgavens oppbygning .....	12
2.0 TEORI .....	13
2.1 Anatomi .....	13
2.2 Fysiologi.....	13
2.3 Hjertestans .....	14
2.4 Luftveishåndtering under hjertestans .....	15
2.5 Supraglottiske luftveisinnetninger .....	15
2.5.1 Larynkstube .....	16
2.5.2 Larynksmaske .....	16
2.5.3 I-gel .....	17
2.5.4 Endotrakeal intubasjon .....	17
2.6 Vanskelige luftveier .....	18
2.7 Etikk.....	18
2.7.1 Konsekvensialisme .....	18
2.7.2 Pliktetikk.....	19
2.7.3 Dydsetikk .....	19
3.0 METODE .....	20
3.1 Definisjon og valg av metode .....	20
3.2 Avgrensning av søket.....	20
3.3 Datainnsamling.....	20
3.4 Kildekritikk.....	21
3.5 Kritikk av eget søk. ....	21
3.6 Forskningsetikk.....	22
4.0 RESULTAT .....	23
4.1 Innledning.....	23
4.2 Does prehospital endotracheal intubation improve survival in adults in non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review (Tiah et al., 2014) .....	23

4.3 Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: a meta-analysis (Benoit, Gerecht, et al., 2015) .....	24
4.4 Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest clinical paper (Wang et al., 2012) .....	25
4.5 Comparison of supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest (Kajino et al., 2011) .....	26
4.6 Presentasjon av andre kilder .....	27
5.0 DISKUSJON .....	29
5.1 Innledning .....	29
5.2 Geografisk polarisering .....	29
5.3 Utdanning og forutsetninger .....	29
5.4 Paramedics forutsetninger på systemnivå .....	30
5.5 Endotrakeal intubasjon .....	30
5.6 Supraglottiske luftveisinnretninger .....	31
5.6.1 Begrensede faktorer .....	31
5.6.2 Forflytning og transport .....	32
5.6.3 SGL som samlebegrep .....	32
5.7 Antall personell som begrensende faktor .....	32
5.8 Etske aspekter .....	33
6.0 KONKLUSJON .....	34
7.0 LITTERATURLISTE .....	35
VEDLEGG .....	39

## 1.0 INNLEDNING

Prehospitalt arbeid er et ungt fag i verden generelt og i Norge spesielt. Ambulansetjenesten har gått fra å være en ren transporttjeneste uten særlig utdanning til en tjeneste som leverer spesialistkompetanse med avansert diagnostikk og behandling (NOU 1976:2, 1976; Høgskolen i Oslo og Akershus, 2016 [HiOA]). I takt med krav fra befolkningen og den teknologiske utviklingen har kompetansenivået til prehospitalt personell måtte øke. I 2017 er det prehospitalt Norge ved et historisk veiskille, de første studentene uteksamineres med bachelorgrad i prehospitalt arbeid med tittelen paramedic fra Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA, 2016). I Norge finnes det ikke en enhetlig nasjonal prosedyresamling for prehospitaltjenester. En konsekvens av dette er at hvert enkelt helseforetak har utarbeidet sine egne veiledere og prosedyrer. Det finnes derfor forskjellige standarder mellom de ulike helseforetakene (Bakke, 2015). Hjertestans er en av få medisinske tilstander hvor det finnes klare behandlingsalgoritmer fastsatt av Norsk Resusitasjonsråd (NRR) som alle behandlere, uansett kompetansenivå, skal følge (Lexow & Sunde, 2016). I Norge rammes mellom 2500 og 3000 mennesker av uventet hjertestans utenfor sykehus hvert år hvor rundt 15% overlever (Tjelmeland et al, 2016). Ambulansetjenesten er et viktig ledd i den akuttmedisinske kjeden hvor tidlig hjerte-lunge-redning med defibrillering er forbundet med økt overlevelse (Lexow & Sunde, 2016). Avansert luftveishåndtering ved hjertestans utenfor sykehus er et omdiskutert tema. I algoritmen for avansert hjerte-lungeredning (AHLR) som NRR har utarbeidet står det spesifisert at avansert luftveishåndtering er fordelaktig, men gir ikke anbefalinger for hvilken metode og utstyr som bør benyttes (Lexow & Sunde, 2016). Paramedics i ambulansetjenesten i Oslo og Akershus, som innehar nødvendig opplæring og erfaring, kan velge mellom den supraglottiske luftveisinnretningen i-gel eller endotrakeal intubasjon som avansert luftveistiltak ved hjertestans.

### 1.1 Hensikt

Hensikten ved litteraturstudiet er å undersøke om det finnes en optimal metode for avansert luftveishåndtering, utført av paramedic, som fører til best utfall og minst komplikasjoner på ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. I programplanen i Prehospitalt Arbeid – Paramedic ved Høgskolen i Oslo og Akershus står det beskrevet at studentene skal gjennomgå ferdighetstrening i avansert luftveishåndtering som læringsmål i PARA2200 Traumatologi (HiOA, 2016). Endotrakeal intubasjon står beskrevet som eget punkt i det interne

praksisdokumentet. I siste praksisperiode må det vurderes individuelt om studenten skal utføre tiltaket, da teori og ferdighetstrening har forberedt studenten for denne oppgaven og studenten har behov praktisk erfaring. Paramedics ved ambulansetjenesten i Oslo og Akershus praktiserer endotrakeal intubering på pasienter med hjertestans. Kravet for å utføre tiltaket er åtte vellykkede intuberinger årlig (Vedlegg 3).

En fallgrube ved luftveishåndtering er at man umiddelbart starter med avanserte tiltak uten å vurdere pasients reelle behov. European Resuscitation Council anbefaler en trinnsvis tilnærming til luftveishåndtering i sine guidelines ved hjertestans (Soar et al., 2015) og Caroline et al. (2013) understreker at man kan komme i mål med basale metoder. Vi anerkjenner slik god praksis da avansert luftveishåndtering ikke nødvendigvis handler om å utføre det mest avanserte tiltaket, men god klinisk vurdering av pasientens behov for å sikre luftveiene og ventilasjonen med det mest effektive verktøyet.

### **1.2 Hvorfor er dette viktig for en paramedic?**

Luftveishåndtering under hjertestans er en viktig oppgave for paramedic. Det er viktig å kunne faglig begrunne hvorfor man velger det ene avanserte luftveistiltaket kontra det andre. I tjenesten er utføringen av luftveishåndtering begrenset, da hjertestans ikke er noe alle utøvere blir eksponert for jevnlig. På grunn av lite erfaringsgrunnlag kan erfaringsutvekslingen bli polarisert. Derfor er det viktig med kvalitetssikret forskning for å ta de beste kliniske beslutningene.

### **1.3 Faglig ståsted**

Vi har i løpet av denne tre-årige bachelorutdanningen øvd på hjertestansscenarier på ferdighetssenteret og har i praksis deltatt i gjenoppliving av hjertestanspasienter utenfor sykehus. Vi har merket at det er stort fokus på avansert luftveishåndtering prehospitalt, hvor den generelle oppfatningen er at endotrakeal intubering er til det beste for pasienten. Videre har vi opplevd luftlekkasje som komplikasjon ved bruk av den supraglottiske innretningen i-gel. Etter praksisperiodene har vi begrenset erfaring med avansert luftveishåndtering, og vi er av den oppfatning at trening i avansert luftveishåndtering på dukker ikke nødvendigvis representerer den virkelige verden. Et viktig poeng, som ikke vil bli drøftet i denne oppgaven, er avgjørelsen om å starte gjenoppliving. Dette kan i noen tilfeller være et vanskelig etisk dilemma. Hjernen tåler dårlig oksygenmangel og det kan etter kort tid oppstå permanent

hjerneskade som vil prege pasienten og pårørende i all ettertid. Vellykket gjenopplivning med permanent alvorlig hjerneskade er kanskje ikke til det beste for pasienten.

#### **1.4 Problemstilling**

*Hvilket avansert luftveistiltak utført av paramedic gir best mulig utfall for pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus?*

#### **1.5 Avgrensing**

Vi har kun inkludert pasienter >18 da barns luftveisanatomi er ulik voksnes. Vi kunne ha inkludert personer fra pubertet og oppover fordi de inkluderes i voksnen HLR algoritme, men vi valgte å kun inkludere myndige personer. Dette fordi det finnes mest data i denne demografien og på grunn av forskningsetiske problemstillinger. Et annet viktig inklusjonskriterie er at vi kun valgte artikler som omhandlet avansert luftveishåndtering med enten supraglottiske luftveisinnretninger eller endotrakeal intubasjon utført på ekte pasienter, utenfor sykehus ved ikke-traumatiske hjertestans. Intrahospitale forsøk og forsøk/studier gjort på dukker blir ikke omtalt i denne oppgaven. Dette fordi det vanskelig kan representere realitetene i den prehospitale verden. For å unngå heterogenitet, vil vi kun se på avansert luftveishåndtering utført av paramedic og ikke annet spesialisert personell som leger og anestesisykepleiere. Traumatisk hjertestans inkludert drukning, intoksikasjoner og krefttumor har blitt ekskludert fra dette studiet. Studier hvor fokus utelukkende er på vanskelige luftveier ble også ekskludert. Denne oppgaven vil ikke omhandle videolaryngoskopering, intubering gjennom larynksmaske eller kirurgisk luftvei, og vil kun ta for seg intubasjon med direkte laryngoskopering.

#### **1.6 Begrepsavklaring**

*Aspirasjon / Lungeaspirasjon*

Maginnhold som kommer inn luftveiene og kan gi aspirasjonspneumoni, kan i tillegg til å øke diffusjonsavstanden og dermed hindre gassutveksling i alveolene (Opdahl, 2016).

*Avansert luftveishåndtering*

Avansert luftveishåndtering beskrives som oftest i sammenheng med innretninger som; supraglottiske luftveier eller endotrakeal intubasjon, og krever høy kompetanse for å



beherskes. I denne oppgaven blir avansert luftveishåndtering definert som bruk av supraglottiske luftveisinnetninger og endotrakeal intubering.

*Basal luftveishåndtering*

Luftveishåndtering som gir fri luftvei og mulighet til å ventilere pasienten ut over basale tiltak. Eksempler på dette kan være hakeløft og kjevegrep med munn-til munn metoden eller maske bag med eller uten svelgtube og nesekantarell.

*Cardiac output*

Beskriver hvor mye blod hjertet pumper ut hvert minutt. Det er definert som slagvolum (endediastolisk volum minus endesystolisk volum) ganger hjerterefrekvensen (Sand, Haug & Sjaastad 2014 s. 397).

*Cerebral performance category scale (CPC)*

Et rangeringsverktøy for nevrologisk funksjonshemming, se vedlegg 4.

*Cuff*

Defineres i denne oppgaven som en oppblåsbar ballong på endotrakealtuber og larynkstubene. Larynksmasken blåses opp til korrekt trykk for å få en god forseiling (beskrives i teorikapittelet).

*Diffusjon*

Definert i kjemien som når et stoff går fra høy til lav konsentrasjon.

*Endotrakeal inubasjon (ETI)*

Endotrakeal intubasjon/intubering med direkte laryngoskopering.

*Glasgow outcome scale*

Et rangeringsverktøy for nevrologisk funksjonshemming, se vedlegg 5.

*Hjertestans*

Definert som opphold av mekanisk hjerteraktivitet og mangel på følbare puls (Kajino et al., 2011).

*Homeostase*

Opprettholdelse av normale kjemiske og fysiologiske parametre i kroppen (Holck & Hauge, 2014).

*Kapnografi*

Instrument som måler endetidal karbondioksid hos pasienter. Én av de beste måtene å verifisere korrekt plassering av avansert luftveisinnetning og å oppdage retur av spontan egensirkulasjon (ROSC) (Dalton, Limmer, Mistovich, & Werman, 2011 s. 140).

*Magesonde*

En fleksibel slange som settes blindt i spiserøret og ned i magen for å avlaste trykk og sugge opp mageinnhold.

*Mageventilasjon*

Ved feilplassert luftveisinnetning eller ved for mye overtrykk. Dette kan fylle magesekken med luft med påfølgende aspirasjonsfare. Kan også skje ved feilintubering i øsofagus.

*Medical Subject Headings (MeSH)*

Standardiserte nøkkelord i medisinsk forskning og litteratur.

*Modified rankin scale (modifisert rankinskala)*

Et rangeringsverktøy for nevrologisk funksjonshemming, se vedlegg 6.

*Nasofaryngeal luftvei*

Fleksibel slange som settes inn i nese for å sikre fri luftvei (Caroline et al., 2013, s. 1518)

*Overtrykksventilering*

Kunstig åndedrett med overtrykk ved hjelp av en pumpe, som for eksempel en selvoppblåsende bag. Dette til motsetning fra spontan respirasjon, hvor pustemusklene lager undertrykk for å bevege luftmasser.

*Paramedic*

Det er forskjeller fra land til land hvordan paramedic blir definert. Fra sommeren 2017 finnes det to forskjellige typer paramedic i Norge. En nasjonalparamedic med fagbrev og 60

studiepoeng fra høyskole, og en bachelorparamedic med 180 studiepoeng fra høyskole. I Norge er ikke paramedic en beskyttet tittel, som for eksempel i Storbritannia (Health & care professions council, udatert). I denne oppgaven blir paramedic definert som ambulanspersonell med delegering til å utføre avansert luftveishåndtering, på pasienter med ikke-traumatisk hjertestans, utenfor sykehus.

#### *PCI*

Perkutan koronar intervensjon er en behandlingsteknikk brukt ved trange eller tette kransarterier. Invasiv prosedyre hvor et kateter føres inn i arterien på håndleddet eller i lysken for utblokking, og eventuell stenting av trange kransarterier i hjertet (PCI, 2017).

#### *Pneumotoraks*

Tilstand hvor luft i brysthulen presser mot lungene (Caroline et al., 2013)

#### *Pocket mask*

Maske for ventilering av pasient ved bruk av utøvers egen utpust.

#### *Regurgitasjon*

Defineres som passiv tilbakestrømning av mageinnhold grunnet manglende muskeltonus i spiserøret (Arnesen, 2016).

#### *ROSC*

Et akronym for "return of spontaneous circulation". Definert som tilbakevendt egensirkulasjon med hjerterytmelignende som gir følbare puls (Caroline et al., 2013 s. 1526).

#### *Supraglottisk luftveisinneledning (SGL)*

Fellesbetegnelse for de forskjellige supraglottiske luftveisinneledningene, se teorikapittel.

#### *Sikker luftvei*

Definert som verifisert endotrakeal tube med cuff som sikrer mot aspirasjon og mageventilasjon (Dalton et al., 2011 s. 104).

#### *Spontan respirasjon*

Kroppens egenrespirasjon uten hjelpemidler.

*Svelgtube*

Kurvet hard plastikkinnretning for å sikre at tungen ikke blokkerer luftvei (Caroline et al., 2013 s. 1520).

**1.7 Oppgavens oppbygning**

I denne oppgaven skal vi først presentere relevant teori for avansert luftveishåndtering. I metodekapittelet skal vi presentere søkeprosessen og deretter oppsummerer vi resultatene av søket. Vi vil så drøfte funnene i diskusjonskapittelet og avslutte med en konklusjon til ettertanke.

## 2.0 TEORI

I dette kapittelet vil vi legge frem anatomisk- og fysiologisk teori for luftveier, hjertestans, avansert luftveishåndtering og luftveisinnretninger.

### 2.1 Anatomi

Luftveiene er inndelt i øvre- og nedre luftvei. Den øvre luftveien består av bihulen, nesehulen, munnhulen og svelget. De øvre luftveiene er kledd med flerlaget plateepitel som er mekanisk sterkere enn det respiratoriske epitelet i de nedre luftveiene. Svelget består av nasofarynks, orofarynks og larynks. I larynks deler svelget seg og går over til spiserøret og luftrøret. Over luftrøret ligger en hesteskoformet brusklapp, epiglottis, som legger seg over luftrøret når vi svelger for å unngå å få væske og mat ned i lungene. Før luftrøret ligger stemmebåndene som skiller de øvre og nedre luftveiene, dette er det trangeste partiet i de øvre luftveiene. Luftrøret består av brusk og bindevev. Den første bruskringen er sirkulær, mens de påfølgende 20 er C-formede og består av hyalinbrusk. Åpningene til de C-formede bruskringene vender bakover mot spiserøret og består av avstivet glatt muskulatur. Spiserøret, eller øsofagus, går til magesekken og består av tverrstripet- og glatt muskulatur i tillegg til bindevev. Muskulaturen fører mat ned til magesekken. Sphinctere, i tillegg til muskulatur og diafragma, hindrer passiv regurgitasjon av mageinnhold. Etter luftrøret deler de nedre luftveiene seg ved carina i høyre- og venstre hovedbronkus (Sand et al., 2014 s. 508-514). På grunn av hjertets plassering til venstre i brystet har den venstre avgreningen ved carina en skarpere vinkel enn den høyre. Fremmedlegemer har derfor en tendens til å havne i høyre lunge (Dalton, 2011 s. 95). Fra hovedbronkus forgreiner luftveiene seg til bronkier, bronkioler, respiratoriske bronkioler og til slutt alveoler hvor gassutvekslingen foregår (Sand et al., 2014).

### 2.2 Fysiologi

Luft inneholder rundt 21% oksygen, avhengig av atmosfæretrykket. Videre kvitter kroppen seg med karbondioksid, et avfallsstoff fra celleånding, ved utlufting fra lungene. Manglende oksygentilførsel og utluftning av karbondioksid vil forskyve syre- basebalansen mot surt og føre til at celler går til grunne og organismen vil dø (Sand et al., 2014).

Transporten av luft mellom omgivelser og alveolene kalles ventilasjon (Sand et al., 2014 s. 516). Før innpust er trykket i lungene det samme som i atmosfæren. Når man trekker pusten

vil mellomgulvet stramme seg og strekke lungene. Dette gjør at volumet i lungene blir større. Det økende volumet gjør at luftrykket i lungene er mindre enn i atmosfæren. Lungene vil da fylles med luft siden gass vil gå fra et sted med høyt trykk til et sted med lavere trykk. Luftstrømmen, altså mengden luft som når alveolene, er avhengig av diameteren, lengden, og motstanden i røret. Om diameteren halveres blir luftstrømmen redusert til 1/16 del (Sand et al., 2014 s. 515). Det er surfaktant, basallamina og to lag celler som skiller gassene i alveolene og kapillærene rundt. Kort diffusjonsvei er avgjørende for gassutvekslingen. Med kort avstand går gassutvekslingen fort og reguleres av et partialtrykk (deltrykk) mellom gassene i blodet og i alveolene. Oksygenet i luften vi puster inn har et høyt partialtrykk og vil da diffundere over i blodet som har et lavere partialtrykk. Luften vi puster inn inneholder mange ganger mindre karbondioksid enn det som er i venøst blod. Dette gjør at karbondioksid diffunderer over fra kapillærene og ut i alveolene. Ved vanlig respirasjon er det lite alveolær ventilasjon. Ved økt celleånding og dermed karbondioksid produksjon vil alveolær ventilasjon øke. Uten økt celleånding vil økt alveolær ventilasjon kunne føre til lavere arterielt  $pCO_2$  og defineres som hyperventilering. Redusert alveoleventilasjon fører til økt arteriell  $pCO_2$ , og defineres som hypoventilasjon (Sand et al., 2014 s. 528-529).

### 2.3 Hjertestans

Hjertestans er en alvorlig og tidskritisk medisinsk tilstand som har forskjellige medisinske opphav. Tilstanden kjennetegnes av manglende egenrespirasjon og at hjertet har sluttet å pumpe blod (Soar et al., 2015). Uavhengig av utløsende årsak, med unntak av hypoksisk hjertestans, er den initiale behandlingen av tilstanden den samme. Det skal parallelt gjøres tiltak for å diagnostisere og om mulig reversere årsaken til hjertestansen.

Ved hjertestans ansees pasienten som livløs og mister kar- og muskeltonus, kroppen blir derfor helt slapp. Alle organsystemer i kroppen blir rammet av oksygenmangel grunnet manglende sirkulasjon, da hjertet er kroppens blodpumpe som sikrer cellerespirasjon. Etter få minutter med oksygenmangel vil hjernen ta permanent skade. Når hjertemuskelene blir lidende av oksygenmangel vil pumpekraften reduseres og cellene gå til grunne. Sikring av oksygentilførsel til hjerne og hjerte ved hjertestans er derfor livsviktig, for å gjenopprette normal hjerteaktivitet og sikre gjennomblødning med oksygenholdig blod til hjernen frem til ROSC (Caroline et al., 2013 s. 878). Passiv regurgitasjon med påfølgende lungeaspirasjon av mageinnhold er en komplikasjon ved hjertestans. Ved livløshet vil muskeltonus i spiserøret bli relaxert og mageinnhold kan sive opp mot farynx og føre til lungeaspirasjon av

mageinnholdet. Aspirasjon av surt mageinnhold kan føre til lungebetennelse og permanent skade av alveolene. Mageinnholdet kan øke diffusjonsavstanden fra luften og blodet og dermed gjøre gassutvekslingen mindre effektiv eller umulig (Bartlett, 2017).

De siste retningslinjene fra NRR 2016, som er basert på retningslinjene til European Resuscitation Council (Soar et al. 2015), slår fast at tidlig hjerte-lungeredning (HLR) med kompresjoner og tidlig defibrillering av sjokkbar hjerterytme gir størst sjanse for overlevelse. I prosedyren for AHLR er intravenøs adrenalin og Cordarone, i tillegg til avansert luftveishåndtering, anbefalt for kompetent personell (Lexow & Sunde, 2016).

Medisinsk etterbehandling på sykehus har primærfokus på å korrigere utløsende årsak og omfatter i tillegg terapeutisk hypotermi, respirasjon- og sirkulasjonsstøtte og understøtte homeostasen (Soar et al., 2015).

#### **2.4 Luftveishåndtering under hjertestans**

NRR anbefaler en trinnvis tilnærming til luftveishåndtering ved hjertestans ut ifra pasientbehov og livredders ferdighetsnivå. Basalnivå omfatter pocket mask eller maske med selvoppblåsende bag. For å lettere holde åpen luftvei anbefales svelgtube eller nesekantarell. (Lexow & Sunde, 2016). Norsk og europeisk resuscitasjonsråd anbefaler i sine guidelines fra 2015 avansert luftveishåndtering av kyndig personell (Lexow & Sunde, 2016; Soar et al., 2015). Det gis derimot ikke noen konkrete anbefalinger i forhold til hvilken type avansert luftveishåndtering som skal iverksettes (Lexow & Sunde, 2016). Det finnes to hovedkategorier for avansert luftveishåndtering; endotrakeal intubering (ETI) og supraglottisk luftveisinnretning (SGL). Det forutsettes at man bruker nødvendig personlig beskyttelsesutstyr, at utstyret er sjekket for funksjonsfeil og at man har sug tilgjengelig ved avansert luftveishåndtering.

#### **2.5 Supraglottiske luftveisinnretninger**

Supraglottiske innretninger ble utviklet som et alternativ til maske/bag ventilering på elektive pasienter i generell anestesi (Ostermayer & Gausche-Hill, 2014). De settes ned i øvre luftvei uten direkte laryngoskopering, noe som gjør dem raskere og enklere i bruk enn ETI. Ved korrekt plassering skal SGLs lumen hvile mot åpningen av luftrøret. Forsegling i den distale enden skal sikre at luften går i luftrøret og ikke i spiserøret eller ut nese og munn. Til forskjell fra maske-bag ventilering trenger man ikke holde maskegrep med frie luftveier, og

det er mindre sjanse for at magen blir overtrykksventilert med påfølgende aspirasjonsfare. Etter innsettelse skal man sjekke korrekt plassering ved å se at brystet hever seg, fravær av magesekkklyd, i tillegg til bilaterale lungelyder. Videre er det god praksis å koble til kapnograf og sjekke at man får tilfredsstillende utslag ved ventilasjon. Riktig plassering er ofte indikert med merker på innretningen, som skal være i flukt med fortennene. Tuben skal også sikres med bånd, teip eller kommersiell tubefix. Ventilering med SGL er forbundet med noe risiko. SGL gir ikke fullverdig beskyttelse mot aspirasjon, da spiserøret kun blir delvis okkludert. Aspirasjonsfaren er høyere hos overvektige, gravide og pasienter med spiserørsbrokk. Videre er bruk over lengre tid i tillegg til høyt ventilasjonstrykk, som ved samtidig hjertekompresjoner, faktorer som øker sjansen for mageventilasjon og påfølgende aspirasjonsrisiko. Nakkemanipulasjon kan føre til dislokasjon av innretningen med påfølgende komplikasjoner. Pasienter med obstruktive lungesykdommer, som astma og kronisk obstruktiv lungesykdom, kan kreve høyt ventilasjonstrykk. Hos slike pasienter kan SGL være mindre effektiv (Caroline et al., 2013 s. 380-381). Det er ikke beskrevet noen klare kontraindikasjoner for bruk av SGL ved ikke-traumaisk hjertestans utenfor sykehus i litteraturen. Det finnes i hovedsak to forskjellige kategorier av SGL, tubelignende og maskelignende. Innenfor de to kategoriene finnes det modeller med og uten lumen for magesonde. Nedenfor presenterer vi tre forskjellige typer SGL.

### 2.5.1 Larynkstube

Larynkstuben ble introdusert i Europa i 1999 og er designet slik at den ikke skal kunne bli feilplassert i luftrøret og hindre ventilasjon. Den finnes i versjon med og uten lumen for nedleggelse av magesonde. Den har en distal øsofagus cuff som kan delvis forhindre regurgitasjon med påfølgende lungeaspirasjon. I tillegg har den en proksimal orofaryngial cuff som forhindrer at luften passerer ut gjennom munn og nese. Begge cuffene blir simultant oppblåst med en sprøyte etter korrekt plassering. Orofaryngial lekaskje skjer ved 45° fleksjon som kan vanskeliggjøre ventilering (Ostermayer & Gausche-Hill, 2014). Larynkstuben er assosiert med en del komplikasjoner som vanskelig nedsettelse, luftlekkasje, aspirasjon og dislokering av tube (Sunde et al., 2012). Kritisk hevelse av tunge har også blitt rapportert (Schalk et al., 2014).

### 2.5.2 Larynksmaske

Larynksmasken kom på markedet i 1988. Den består av et lumen med oppblåsbar maske distalt. Larynksmasken er ellipseformet hvor lumen dekker glottis og distal del dekker for



øsofagus. Det finnes modeller både med og uten lumen for nedleggelse av magesonde. Larynksmasken gir ikke fullverdig beskyttelse for lungeaspirasjon. Komplikasjoner forbundet med larynksmasken er luftlekkasje med dårlig forsegling, vanskelig nedleggelse i tillegg til behovet for reposisjonering (Ostermayer & Gausche-Hill, 2014).

### 2.5.3 I-gel

I-gel ble oppfunnet i 2003. Den består av et lumen med en gel-liknende maske laget av termoplastisk elastomer distalt som former seg etter individuell anatomi. Masken trenger ikke å blåses opp og studier viser at gel-puten har et høyere forseglingstrykk enn andre supraglottiske luftveisinnretninger. Distal ende dekker delvis for øsofagus og gir delvis beskyttelse mot lungeaspirasjon. I-gel har lumen for nedleggelse av magesonde (Ostermayer & Gausche-Hill, 2014).

### 2.5.4 Endotrakeal intubasjon

Endotrakeal intubering er ansett som gullstandarden innen luftveishåndtering. Tuben med oppblåsbar cuff beskytter luftveiene mot mageinnhold, blod og andre sekreter. I tillegg sikrer en riktig plassert tube lungeventilasjon og forhindrer mageventilasjon. ETI kan være en utfordrende prosedyre som krever mye trening. Riktig posisjonering av pasienten er viktig. De skal ligge på rygg i «sniffing position», som om de lukter på en blomst. Med direkte laryngoskopering brukes det et laryngoskop for å se stemmespaltene. Det finnes to forskjellige typer blad som kommer i forskjellige størrelser. Macintosh er kurvet og settes inn mellom tungeroten og epiglottis for å se stemmespaltene. Miller er vinkelrett og brukes ved å løfte epiglottis for å se stemmespaltene, dette bladet blir ofte brukt på barn. Leppe og tannskade kan påføres pasienten ved feil bruk. Det skal løftes oppover- og ifra intubatøren, om laryngoskopet blir brukt som en vektstang kan tenner knekke. Det finnes endotrakealtuber i forskjellige størrelser og riktig størrelse kan estimeres ved å sammenligne størrelse på pasientens lillefinger. Distalt på tuben er det et felt markert som indikerer riktig tubeplassering. Ved riktig plassering skal glottis være i mellom indikasjonsmerkene. En kritisk komplikasjon som kan føre til døden er uoppdaget feilintubering i spiserøret. Derfor må man verifisere at tuben er plassert i luftrøret og ikke i spiserøret. Dette gjøres ved å se at brystkassen hever seg symmetrisk, ingen ventilasjonslyd fra magesekken, bilaterale lungelyder, utslag på kapograf og at det eventuelt observeres dugg i tuben. En annen komplikasjon er at tuben blir satt for langt ned, på grunn av anatomien vil tuben da gå høyre hovedbronkus, som fører til at kun høyre lunge blir ventilert. Etter plassering skal cuff fylles

med 5-10ml luft, antall centimeter til tannrekke noteres og tuben festes forsvarlig med teip, bendelbånd eller kommersiell tubefix. Ofte kan en mandreng, en gummiert formbar stålstreng, gjøre nedsettelsesprosedyren enklere ved å avstive tuben, som er fleksibel. Mandrengen blir plassert på innsiden av tuben og deretter fjernet etter nedsettelse. Det er ikke beskrevet noen absolutte kontraindikasjoner for ETI ved ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus (Caroline et al., 2013 s. 383-394).

## **2.6 Vanskelige luftveier**

Individuelle anatomiske forskjeller kan gjøre maske-bag ventilering, laryngoskopi og intubering vanskelig. Overbitt og fremstående fortenner, liten underkjeve og hake, muskuløs eller tykk hals og nakke, i tillegg til nedsatt bevegelse, kan gjøre ventilering og intubering utfordrende. Videre kan det være vanskelig å holde masken tett ved maske/bag ventilering om pasienten har skjegg eller mangler tenner. Store bryster og overvekt kan gjøre laryngoskopi vanskelig (Hovind, 2011 s. 226). Tyromental avstand måles fra hakespissen til struphodet og bør være over 5-6 cm, ved mindre avstand forventes vanskeligere innsyn til stemmespalten (Hovind, 2011 s. 228). Cormacks og Lehans gradering er en internasjonal standard som man bruker til å dokumentere innsynsforhold ved direkte laryngoskopi. Graderingen er på fire steg som går fra fullt innsyn til stemmespalten og til ingen innsyn til stemmespalten (Hovind, 2011 s. 242).

## **2.7 Etikk**

Den normative etikken prøver å formulere generelle retningslinjer som skal være førende for hvordan et menneske skal tenke og handle og hva som definerer en god handling. Innenfor den normative etikken er det tre generelle retninger; dydsetikken, konsekvensialisme og deontologi, også kjent som pliktetikk (Svendsen & Säätelä, 2007 s. 130).

### *2.7.1 Konsekvensialisme*

Som navnet hentyder i konsekvensialismen er konsekvensene for handlingen som er førende for om handlingen kan ansees som god eller dårlig. Det som skiller de forskjellige retningene innenfor konsekvensialismen er hvilke typer konsekvenser man anser som gode. Den vanligste retningen innenfor konsekvensialismen, er utilitarismen som sier at den handlingen som gagnar flest mulig mennesker er den beste (Svendsen & Säätelä, 2007 s. 130).

### 2.7.2 Pliktetikk

Pliktetikk går ut på at det er handlingen i seg selv som er avgjørende for om en handling kan klassifiseres som god eller dårlig. Immanuel Kant formulerte det kategoriske imperativ, som blant annet stadfester at en handling kun er god om den kan gjøres til en allmenn regel som kan følges. Moralloven er definert ut fra hvordan et helt perfekt vesen ville ha handlet i forskjellige situasjoner. Mennesker er ikke perfekte moralvesener og må derfor følge moralloven som et påbud. Forbudsimperativ blir derfor sentralt i pliktetikken som for eksempel; ikke lyv, ikke stjel og ikke drep. Konsekvensene til handlingen er derfor uviktig i deontologien, det viktigste er at handlingen i seg selv følger norm eller regel som er klassifisert som god (Svendsen & Säätelä, 2007 s. 141). Kants pliktetikk sier at så lenge dine ønsker og handlinger kun går ut over deg selv, og ikke andre på en urimelig måte, skal disse ønskene og handlingene aksepteres (Nordby 2010, s. 71). Pliktetikken kan eksemplifiseres til organdonasjon, hvor det ikke er etisk holdbart å ofre en frisk person, selv om konsekvensen er at syv andre mennesker kan overleve.

### 2.7.3 Dydsetikk

Dydsetikken handler om individets karakter, hvilke holdninger man har, i stedet for absolutte regler for korrekt adferd. Dydsetikken er personorientert til forskjell for utilitarismen og pliktetikken som er handlingsorientert; «Hvilken person er jeg om jeg utfører denne handlingen?» er det sentrale spørsmålet en dydsetiker vil spørre seg. Det er vanskelig å utforme universelle leveregler som kan dekke alle formål på forhånd, og moral er noe som må læres gjennom erfaring. Innsikten ved å vite hva som er riktig og galt blir sett på som en dyd. Dydsetikken kan klassifiseres som «sunn fornuft» og moralen tar sikte på lykke gjennom menneskelig aktivitet. Dydsetikken kan eksemplifiseres med «den gyldne middelvei» hvor mot er dyden, mens feighet og dumdristighet er ytterpunktene (Svendsen og Säätelä, 2007 s.146).

### 3.0 METODE

#### 3.1 Definisjon og valg av metode

Metode kommer av det greske ordet *methodos*, som vil si å følge en bestemt vei til målet. Metode er hvordan man samler inn og analyserer informasjonen ved hjelp av systematikk, grundighet og åpenhet. Johannessen, Tuft, & Kristoffersen (2010, s. 29).

Vi har valgt å skrive et litteraturstudium som innebærer at vi systematisk skal søke og bruke tilgjengelig forskning og faglitteratur, for å finne svar på vår problemstilling. Hensikten med litteraturstudier er ikke å komme med ny kunnskap, men heller belyse og sammenfatte det som allerede finnes (Dalland, 2012).

I dette litteraturstudiet skal vi presentere fire hovedartikler og fire andre vitenskapelige artikler. I tillegg vil vi sitere andre relevante studier. Vi skal også bruke pensumlitteratur og annen litteratur som er relevant i forhold til oppgaveskriving og innhold.

For å skrive en kvalitetsoppgave er vi avhengig av å bruke god kildekritikk for å svare best på vår problemstilling. Vi har gjort vårt ytterste for å finne kvalitetssikret materiale ved å gjøre gode søk i relevante databaser, og for å finne de mest relevante artiklene for vårt litteraturstudie.

#### 3.2 Avgrensning av søket

Vi har valgt artikler som er utgitt mellom 01.01.2007-15.03.2017 skrevet på engelsk, eller et nordisk språk. Dette er fordi vi ønsker å finne den mest oppdaterte forskningen innenfor dette temaet (Dalland, 2012). Vi har kun inkludert mennesker over 18 år med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus som mottok avansert luftveisbehandling av paramedic.

#### 3.3 Datainnsamling

Vi utførte først et enkeltøk med søkeord kombinert med de boolske operatørene AND, OR og NOT via søkemotorene Medline (OVID), Cochrane og MacMaster plus. Eksempler på dette er: Paramedic AND prehospital AND airway management AND intubation AND cardiac arrest. Ved å gjøre dette fant vi flere relevante artikler med gode søkeord. Deretter tok

vi søkeordene gjennom SveMed, og fikk da MeSH-nøkkelord. Da vi vi var fornøyd med våre MeSH-nøkkelord satte vi det inn i et PICO-skjema (Vedlegg 1).

Søk med bare MeSH-nøkkelord gav et lite spesifikt søkeresultat. Vi kombinerte derfor MeSH-nøkkelordene med andre søkeord. Det endelige søket vårt ble: (Emergency medical services OR out-of-hospital cardiac arrest OR OHCA OR cardiopulmonary resuscitation OR heart arrest) AND (airway management OR tracheal intubation OR intubation) AND (laryngeal masks OR LMA OR Supraglottic airway OR SGL).

Søket ble utført 15.03.17 og vi fikk da 299 treff på Medline og med en begrensing på ti år fant vi 216 artikler. Ved å begrense søket med filterene i Medline ble relevante artikler ekskludert fra vårt søk. Eksempelvis, da vi brukte søkefilter >18 år ble ikke artikler som omhandlet pediatrike pasienter ekskludert. Dette kan komme av brukerfeil fra vår side, en periodisk systemfeil, svakhet hos Medline eller feil bruk av nøkkelord hos de påtrufne artiklene.

Vi valgte derfor å eliminere artikler manuelt ved å lese igjennom alle titlene i hovedsøket. Vi leste abstract på artikler med relevant tittel. Om abstract var relevant for vår problemstilling, leste vi hele artikkelen og bestemte så om vi skulle inkludere eller forkaste den i vårt litteraturstudium. Ved hjelp av denne metoden reduserte vi antall treff fra 216 til fire hovedartikler og tre tilleggsartikler. Den siste tilleggsartikkelen, og andre relevante artikler referert til i oppgaven, ble funnet ved å gjøre et bakoversøk ved å se på kildelisten til relevante studier. Håndsøk ble også utført uten å resultere i videre funn.

### **3.4 Kildekritikk**

Vi har funnet alle våre artikler gjennom velrennomerte databaser hvor alle artikler er fagfellevurdert (peer reviewed) før de publiseres. Vi anser derfor våre utvalgte artikler som troverdig i tråd med god kildekritikk. Vi har også brukt pensumlitteratur som er utvalgt av studieadministrasjonen ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

### **3.5 Kritikk av eget søk**

Ved alle litteraturstudier er det en sjanse for å overse relevant litteratur. Dermed er det mulig at vi ikke har klart å finne all relevant forskning som berører vår problemstilling. Vi ønsket i utgangspunktet å bruke forskning fra områder vi kan sammenligne oss med geografisk, kulturelt og organisatorisk, men dette var ikke mulig. Det er begrenset med tilgjengelig

forskning som er aktuell for vår problemstilling når det kommer til pasientgrunnlag og kvalitet. På bakgrunn av dette er det overlappende datagrunnlag i de systematiske oversiktsartiklene og metaanalysene vi har valgt å inkludere. Dette gjelder Benoit et al. (2015) og Tiah et al (2014) som overlapper hverandre. De har inkludert Wang et al. (2012) og Kajino et al. (2011). Vi har også inkludert oversiktsartikkelen (Tiah et al., 2014) hvor det inkluderes tall fra Østerrike, som har lege prehospitalt. Det er så få pasienter inkludert i studiet at vi mener det ikke påvirker vårt resultat.

### 3.6 Forskningsetikk

Historien til medisinsk forskning har vært forbundet med forbrytelser mot menneskeheten. I Nazi-tyskland ble det utført eksperimenter på mennesker som var etisk og moralsk forkastelig. På bakgrunn av dette ble Nürnbergkodeksen utarbeidet etter andre verdenskrig. Her blir det blant annet fastslått at frivillig samtykke og unngåelse av unødvendig psykisk- og fysisk lidelse er absolutt nødvendig for at studiet skal være innenfor etiske og moralske rammer (Ruyter, Førde & Solbakk, 2007, s. 197). Selv etter Nürnbergkodeksen ble det utført eksperiment på mennesker som ikke er forenelig med det vi i dag anser som god forskningsetikk. Dette førte til at Verdens Legeforening i 1964 utarbeidet Helsinkideklarasjonen. Denne deklarasjonen understreker det viktige med informert samtykke i tillegg til etiske retningslinjer ved klinisk forskning på syke pasienter. Videre slår Helsinkideklarasjonen fast at hensynet til individet alltid skal gå foran samfunnets- og vitenskapens interesser. Ansvar påligger alltid forskeren og ikke pasienten (Ruyter et al., 2007, s. 203-204)

Det etisk utfordrende å forske på pasienter i en akutsituasjon. Dette fordi de er en sårbar pasientgruppe og ikke alltid kan regnes som samtykkekompetent. Forskning på livløse hjertestanspasienter som gruppe er spesielt utfordrende da de ikke kan samtykke. Det er også vanskelig å innhente samtykke på forhånd og etisk problematisk å innhente samtykke fra pårørende, som selv er i en sårbar og vanskelig situasjon. I slike situasjoner er det viktig at en uavhengig etisk komité, gjerne med legfolk, grundig vurderer om forskningen er av nødvendig art og at designet er innenfor etiske normer (Taylor et al., 2016). De generelle forskningsetiske retningslinjene utarbeidet av De nasjonale forskningsetiske komiteene (2014) legger føringer for hvordan medisinsk forskning kan best ivaretas. De nevner blant annet, redelighet, god henvisningsskikk, kvalitet og samfunnsansvar som viktige momenter for god etisk praksis, som vi også mener er viktig i vår oppgaveskriving.

## 4.0 RESULTAT

### 4.1 Innledning

I dette kapittelet skal vi presentere fire vitenskapelige artikler som er relevant for vår problemstilling. Videre skal vi presentere funn fra fire andre artikler. Resultatet vil bli drøftet i diskusjonskapittelet.

### ***4.2 Does prehospital endotracheal intubation improve survival in adults in non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review (Tiah et al., 2014)***

Artikkelen er en systematisk oversikt med artikkelsøk mellom 1. januar 1980 til og med 30. april 2013. Artikkelen tar for seg om endotrakeal intubasjon gir bedre overlevelse hos voksne med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. Hypotesen er at ETI er overlegen SGL for pasientoverlevelse og andre utfall ved ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. SGL blir i denne artikkelen definert som larynxmaske, larynxtube, kombitube og lignende. Personell som utføre den avanserte luftveishåndteringen kunne være leger, sykepleiere, paramedics og ambulanspersonell på basalnivå. Eksklusjonskriteriene er følgende: Luftveisinnetninger ansett som utdaterte, ikke inneholdt pasientdata, inkluderte pasienter under 18 år og kun tok for seg avansert luftveishåndtering (ETI og SGL) mot basal luftveishåndtering (maske/bag). Studier som kun så på tekniske aspekter ved luftveishåndteringen og enkle biologiske markører hos pasienten uten helhetsspektiv. Studiene måtte ha en eller flere av følgende pasientbaserte utfall: 1. ROSC. 2. Overlevelse til sykehus og innleggelse på avdeling. 3. Overlevelse til utskrivelse uavhengig av lengde på sykehusopphold. 4. Gunstige nevrologiske utfall, basert på anerkjente skåringsverktøy.

De inkluderte 5 artikler som omfattet 303,348 pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus som har fått avansert luftveishåndtering (ETI eller SGL). To av studiene sammenlignet ETI opp mot Combitube som eneste SGL. De tre andre differensierte ikke mellom de forskjellige SGL- innretningene. To av artiklene hadde data fra Nord-Amerika, to fra Japan og en fra Østerrike. Av disse hadde kun Østerrike erfarne leger i ambulansen.

På bakgrunn av resultatene kan man ikke konkludere med at hypotesen ETI er overlegen SGL stemmer i forhold til overlevelse og utfall. De fant ingen store forskjeller når det kommer til overlevelse til innleggelse på sykehus eller overlevelse til utskrivelse mellom SGL og ETI. To

av fem studier foreslår ingen forskjell mellom ETI og SGL når det gjelder ROSC, de resterende tre studiene viser en fordel med ETI. Videre viser to av studiene ingen forskjell i nevrologiske utfall og funksjon etter en måned ved bruk av ETI eller SGL. Artikkelen med data fra Nord-Amerika konkluderer med at ETI mulig hadde bedre utfall, men det påpekes at deres data kommer fra en studie som ikke var laget spesifikt for å sammenligne avanserte luftveistiltak opp mot hverandre. Ingen resultater viser konsekvent at ETI er overlegen SGL. På bakgrunn av disse funnene etterlyser forskerne randomiserte kontrollerte studier for å etterprøve sin hypotese. Grunnet dårlig tilpassede analyseverktøy påpekes det svakheter i kvalitetssikringen av de utvalgte studiene, da det finnes lite egnede metoder for ikke-randomiserte studier. På grunn av forskjeller innen utdanning, erfaringsgrunnlag, oppbygging av helsetjenester, lokale prosedyrer og andre faktorer mener forfatterne at det er problematisk å sammenligne studier hvor premissene for prosedyren ikke er de samme.

#### ***4.3 Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: a meta-analysis (Benoit, Gerecht, et al., 2015)***

Hypotesen i denne metaanalysen er at ETI har dårligere utfall ved utskrivelse fra sykehus sammenlignet med SGL etter ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus.

Inklusjonskriteriene var hjertestanspasienter, uavhengig primærrytme, behandlet prehospitalt av ambulanspersonell. Luftveishåndteringen skulle være ett av følgende: ETI eller SGL av følgende type: King Laryngeal tube, Combitube, larynxmaske eller i-gel. For å bli inkludert i studien måtte minst ett utfall i en modifisert utgave av Utsteins retningslinjer oppfylles. Disse innebærer ROSC, innleggelse i sykehus, overlevelse i 24 timer, overlevelse til utskrivelse eller 30 dager etter utskrivelse, eller nevrologisk intakt ved utskrivelse eller etter 30 dager. Eksklusjonskriteriene var barn, luftveishåndtering utført av lege eller sykepleier, traumatisk hjertestans, rapid sequence intubation, videolaryngoskop og SGL ansett som utdatert.

Det ble gjort litteratursøk i PubMed, Scopus og Cochrane databasene frem til april 2014. Relevante MeSH-termer ble brukt. Alle funn ble satt opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene og referanselistene sjekket i relevante artikler. Alle artiklene ble metodisk kvalitetssikret. Søket gav 3454 treff hvorav totalt 10 kohortstudier ble inkludert. Studien omhandler 34533 pasienter som fikk ETI og 41116 pasienter fikk SGL. Studien har brukt data fra Japan og Nord-Amerika.



Pasienter som fikk ETI hadde signifikant høyere odds for å få ROSC, overlevelse til sykehus og overlevelse uten nevrologiske sekveler ved utskrivelse, sammenlignet med SGL. Flere av artiklene ble vurdert som høy risiko i forhold til bias. Hovedårsaken var manglende justering for skjulte faktorer i resultatet. To av studiene hadde få inkluderte pasienter som gir upresise resultater.

Ut ifra de 10 artiklene ser forskerne en liten, men konsekvent fordel i favør av ETI mot SGL ved alle utfall ved hjertestans utenfor sykehus, men det er uklart hvorfor. Selv om komplikasjoner ved nedsettelse og under bruk av SGL er uvanlig, kan det forekomme lungeaspirasjon, skader i øvre luftveier og pneumotoraks. Forfatterne påpeker at SGL ikke er en sikker luftvei og de fleste vil få ETI ved innleggelse. Selv om kun observasjonsstudier ligger til grunn, antar forfatterne at mulige komplikasjoner ved bruk av SGL kan resultere i dårligere utfall for pasientene, selv om ETI er vanskeligere å utføre prehospitalt. Det finnes begrenset med empiri for å understøtte beste praksis for avansert luftveishåndtering på hjertestans utenfor sykehus. Randomiserte kontrollerte studier etterlyses.

#### ***4.4 Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest clinical paper (Wang et al., 2012)***

Denne kliniske artikkelen sammenligner utfall for ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus ved bruk av ETI mot SGL. Hovedendepunktet i analysen var utfall mellom ETI og SGL ved utskrivelse fra sykehus med  $\leq 3$  på modifisert Rankinskala. Sekundærendepunktet var 24 timers overlevelse etter ROSC. Videre så de på sekundære luftveis- og lungekomplikasjoner assosiert med tiltakene, som skade på luftveier og pneumoni. I Nord-Amerika er ETI den vanligste formen for avansert luftveishåndtering ved hjertestans utenfor sykehus. SGL har blitt et mer populært førstevalg som avansert luftvei grunnet enklere bruk. Utfallet av dette har dog ikke blitt grundig evaluert. Forfatterne analyserte datasettet fra Resuscitation Outcomes Consortium PRIMED studiet (ROC). Det opprinnelige formålet ved datasettet var EKG-analyse ved hjertestans utenfor sykehus. Valget av avansert luftveisinnretning ble gjort av paramedics i hvert enkelt tilfelle, da det ikke ble lagt noen føringer på forhånd. 10455 voksne pasienter mottok avansert luftveishåndtering ved ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. 81,2% fikk ETI og 18,8% fikk SGL.

Det ble ikke differensiert mellom de forskjellige typene SGL (King LT, Combitube og LMA), grunnet manglende differensiering i datagrunnlaget. Pasienter som både fikk ETI og SGL, ble

klassifisert som SGL i sluttresultatet.

Overlevelse til utskrivelse fra sykehus var 4,7% for ETI og 3,9% for SGL ved  $\leq 3$  på modifisert Rankinskala. ETI hadde også bedre odds for ROSC og 24 timers overlevelse sammenlignet med SGL. SGL var også forbundet med risiko for sekundære luftveis- og lungekomplikasjoner, noe som ikke var tilfelle for ETI. Det blir konkludert at prehospital ETI ved ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus, øker sannsynlighet for overlevelse ved  $\leq 3$  på modifisert Rankinskala etter utskrivelse fra sykehus. Det blir lagt til grunn at økt forekomst av ROSC og 24timers overlevelse ved ETI støtter opp under denne konklusjonen.

Det blir presisert at resultatet ikke nødvendigvis kan overføres til alle ambulansetjenester grunnet forskjeller i kompetanse- og erfaringsnivå mellom personell som utfører ETI. Resultatet i denne artikkelen bør sees i sammenheng med de begrensede faktorer datasettet har. Det presiseres at en prospektiv randomisert kontrollert studie er den beste strategien for å belyse temaet ytterligere.

#### ***4.5 Comparison of supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest (Kajino et al., 2011)***

Denne japanske populasjonsbaserte kohortstudien undersøker hvilket avansert luftveistiltak, ETI eller SGL, som gir best utfall. Data ble innhentet fra en prospektiv Utsteinsbasert populasjonskohort database, og inkluderer data fra 5377 pasienter i tidsrommet 1. januar 2005 til 31. desember 2008. Det ble undersøkt hvilket avansert luftveistiltak som gir overlevelse med best mulig neurologisk utfall, definert som Cerebral Performance Category (CPC) 1 eller 2, etter en måned ved bevitnet ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. Det ble også undersøkt om tid fra hjertestans inntreffer til avansert luftvei er etablert har innvirkning på overlevelse. Sekundærendepunkter var ROSC, overlevelse til innleggelse på sykehus og overlevelse etter en måned. SGL inkluderer i denne studien Combitube, larynxtube og larynxmaske. Fra september 2006 ble algoritmen endret i tråd med American Heart Association og European Resuscitation Council. De oppdaterte retningslinjene fra forholdet 15:2 til 30:2 mellom kompresjoner og ventilasjoner. Dette kan ha innvirkning på resultatet.

Det var opp til den enkelte paramedic å bestemme hvilket avansert luftveistiltak som skulle brukes ved hjertestans. Paramedics hadde over 50 timer opplæring i ETI, i tillegg til minimum 30 vellykkede intubasjoner på elektive pasienter i kontrollert miljø. SGL ble brukt på 3698

pasienter, mens ETI ble brukt på 1679 pasienter.

Ved overlevelse etter en måned med CPC 1 eller 2 fant man ingen forskjell mellom ETI (3,6%) og SGL (3,6%). Derimot var andelen som fikk ROSC prehospialt betydelig høyere for ETI (16,6%) enn ved SGL (10,1%). Tiden fra hjerrestans fant sted til behandling med avansert luftveishåndtering uavhengig av type, i tillegg til tilstedeværelse av paramedic opplært i ETI, var signifikante prediktorer til gunstig nevrologisk utfall. Selv om det tok i gjennomsnitt lenger tid å utføre ETI enn SGL, blir begge metodene ansett som like effektive når det kommer til overlevelse fra ikke-traumatisk hjerrestans utenfor sykehus.

#### 4.6 Presentasjon av andre kilder

I denne delen skal vi presentere andre relevante kilder som tar for seg avansert luftveishåndtering på ikke-traumatisk hjerrestans utenfor sykehus.

Benoit, Prince & Wang (2015) ser på mekanismer som kobler avansert luftveishåndtering med pasientutfall etter hjerrestans. De understreker at flere intubasjonsforsøk stjeler tid fra pasienten ved opphold i kompresjoner og feilplasserte ETI-tuber forblir uoppdaget. Opphold i kompresjoner kan vare så lenge som 1,5 minutt i forbindelse med ETI forsøk, dette går ut over kompresjoner og ventilasjon. Anatomiske forskjeller, overvekt og brukerfeil stjeler tid som går ut over kvaliteten på gjenopplivningen. ETI er en kompleks prosedyre som krever mye opplæring og vedlikehold av ferdigheter.

McMullan et al. (2014) har studert det amerikanske hjerrestansregisteret (CARES) for å finne ut om ETI er overlegen SGL. De finner økt overlevelse ved ETI sammenlignet med SGL ved ROSC og overlevelse til sykehus. Derimot var det ikke store forskjeller ved nevrologisk intakt overlevelse etter en måned. SGL er rask å sette ned og krever mindre trening.

Soar & Nolan (2013) laget en oversiktsartikkel hvor de tar for seg luftveishåndtering på hjerrestans. De henviser til en tidligere artikkel (Nolan & Soar, 2008) som tar for seg avanserte luftveisteknikker og ventilasjonsstrategier. De oppsummerer fordelene med ETI som en effektiv ventilasjonsmetode, minimerer risikoen for regurgitasjon og lungeaspirasjon av mageinnhold og mulighet for kontinuerlig kompresjoner med samtidig ventilering. ETI på hjerrestans er forbundet med store komplikasjoner og det kreves mye for å opprettholde god ferdighet i prosedyren (Soar & Nolan, 2013; Nolan & Soar, 2008). De fant også dobbelt så

mange uventet krevende luftveier ved ETI prehospitalt som intrahospitalt. Det påpekes at forskjellige typer SGL blir sidestilt i de forskjellige studiene, da andregenerasjons SGL som i-  
gel ser ut til å være bedre egnet enn eldre typer. De finner ingen gode bevis for at ETI er  
overlegen SGL og konkluderer med at erfaring og kompetanse til utøver, i tillegg til  
prioritering av kompresjoner og støt tidlig i forløpet, bør være utslagsgivende for valget  
mellom ETI og SGL.

En svakhet som er påpekt i McMullan et al. (2014) og Benoit et al. (2015) er manglende  
informasjon om hvorfor utøver har valgt ETI eller SGL, da det var opp til hver enkelt  
paramedic å bestemme hvilken avansert luftvei som skulle brukes. Videre finner de mindre  
risiko for uoppdaget feilplassering og mindre hands-off tid ved komprimering ved bruk av  
SGL. ETI på hjertestans er forbundet med store komplikasjoner og det krever mye praksis for  
å opprettholde ferdigheten.

## 5.0 DISKUSJON

### 5.1 Innledning

Hensikten med dette litteraturstudiet er å finne ut hvilket avansert luftveilstiltak utført av paramedics som gir best mulig utfall for pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. Våre hovedartikler Benoit et al. (2015) og Wang et al. (2012) finner signifikant økt ROSC, overlevelse til innleggelse og gunstige nevrologiske utfall ved bruk av ETI. Kajino et al. (2011) og Tiah et al. (2014) finner ingen bevis for at ETI er overlegen SGL.

### 5.2 Geografisk polarisering

Metaanalysen til Benoit et al. (2015) og den systematiske oversiktsartikkelen til Tiah et al. (2014) har begge inkludert noen av de samme artiklene, blant annet Kajino et al. (2011) og Wang et al. (2012). Likevel får de ulikt resultat hvor Benoit et al. (2015) konkluderer med gunstig utfall i favør av ETI og Tiah et al. (2014) konkluderer med ingen signifikant forskjell mellom ETI og SGL. De amerikansk-produserte studiene til Benoit et al. (2015) og Wang et al. (2012) konkluderer likt. De japanskproduserte studiene til Tiah et al. (2014) og Kajino et al. (2011) konkluderer likt. Det er interessant at konklusjonene deres er geografisk polarisert. Årsaker som vektlegging av data, statistiske analyseverktøy, kultur og andre skjulte faktorer kan forklare konklusjonsforskjellen. Vi kommer ikke til å belyse dette temaet ytterligere, da det faller utenfor kompetansemålene for bacheloroppgaven.

### 5.3 Utdanning og forutsetninger

På grunn av forskjeller innen utdanning, erfaringsgrunnlag, oppbygging av helsetjenester, lokale prosedyrer og andre faktorer mener forfatterne at det er problematisk å sammenligne studier hvor premissene for prosedyrene ikke er de samme (Tiah et al., 2014). Det blir presisert at resultatet ikke nødvendigvis kan overføres til alle ambulansetjenester grunnet forskjeller i kompetanse- og erfaringsnivå mellom personell som utfører ETI (Wang et al., 2012). Det påpekes i artiklene at det er vanskelig å trekke konklusjoner basert på data som er tilgjengelig. Hovedutfordringen er at hjertestans er en kompleks hendelse hvor mange variabler i behandlingen ikke er dokumentert, som for eksempel lungeaspirasjon, kvalitet på kompresjoner og ventilasjon i tillegg til komplikasjoner ved avanserte luftveisinnetninger (Benoit, Prince & Wang, 2015; Jeong, Ahn & Shin, 2016). Forskerne erkjenner at ETI er en krevende prosedyre hvor opplæring og regelmessig utførelse er viktig for pasientsikkerheten.

I lys av dette vil vi i denne delen av oppgaven drøfte funnene ved de forskjellige luftveisinnetningene.

#### **5.4 Paramedics forutsetninger på systemnivå**

I studiene hvor paramedics hadde delegering for å utføre ETI og SGL var det opp til hver enkelt paramedic selv å vurdere hvilken type avansert luftveishåndtering som skulle utføres (Benoit, Gerecht, et al., 2015; Kajino et al., 2011; Tiah et al., 2014; Wang et al., 2012). Siden det ikke ble lagt noen føringer for valg av innretning vet vi ikke på hvilket grunnlag valget ble tatt. I Japan var det overvekt av SGL-bruk (Kajino et al., 2011), mens i USA var det overvekt av ETI (Wang et al., 2012). Nasjonal programplan for paramedic i USA krever fem vellykkede intubasjoner for å bestå (Hasegawa, Hiraide, Chang & Brown, 2013). I Japan var det kun paramedic med ekstra opplæring som kunne utføre ETI. For å kvalifisere til opptak som paramedic måtte man blant annet ha minst fem års erfaring og videreutdanning på 250 timer. Krav for å utføre ETI var minimum 50 timers trening og mer enn 30 godkjente intubasjoner på elektive pasienter intrahospitalt. Uavhengig av hvilken luftveisinnetning som ble brukt ved hjertestans var tilstedeværelse av paramedic assosiert med bedre utfall (Kajino et al., 2011). I Storbritannia måtte paramedics i 2009 ha minst 25 intuberinger på elektive pasienter intrahospitalt for å kunne utføre ETI prehospitalt (Hasegawa et al., 2013). Deakin, King & Thompson (2009) problematiserer at vedlikehold av ferdighet innen ETI er vanskelig og at dette kan føre til økt dødelighet. Eksempelvis hadde hver paramedic i Japan i gjennomsnitt 1,37 intubasjoner årlig (Tanabe et al., 2013). Det blir ikke beskrevet i litteraturen hvor mye trening og erfaring en paramedic bør ha for å trygt å kunne utføre ETI ved ikke-traumatisk hjertestans. Soar & Nolan (2013) finner høyere overlevelse hos hjertestanspasienter som blir intubert av paramedic med >50 intuberinger, sammenlignet med paramedic som hadde 1-10 intuberinger.

#### **5.5 Endotrakeal intubasjon**

ETI har lenge vært betraktet som gullstandarden innen avansert luftveishåndtering på hjertestans ved å være den eneste sikre luftveien. Dette fordi det minimerer risikoen for regurgitasjon som følge av overtrykksventilering av magesekken og beskytter mot aspirasjon. En annen fordel er at pasienten kan ventileres uten stans i kompresjoner, noe som gir flere kompresjoner per minutt og dermed bedre cardiac output. På den andre siden er ETI forbundet med en rekke alvorlige komplikasjoner hvor den farligste er uoppdaget feilintubering i øsofagus, som i de fleste tilfeller fører til døden hos pasienter som ikke er selvpustende

(Nolan & Soar, 2008). Soar & Nolan (2013) understreker viktigheten av kapnografi som ledd i verifiseringen av korrekt tubeplassering. Dette har tidligere ikke vært en selvfølge, og henviser til en nasjonal revisjon fra Storbritannia i 2011. Denne forteller om manglende bruk og feiltolkning av kapnografi, som kan ha ført til at feilplassering av tube forble uoppdaget. ETI kan være teknisk krevende på grunn av vanskelige luftveier og det er korrelasjon mellom uerfarne paramedics og komplikasjoner ved ETI (Nolan & Soar, 2008). Det viser seg å være forskjeller fra utøver til utøver når det kommer til pasientutfall ved ETI på hjertestans. Det stadfestes at erfarne utøvere bruker færre forsøk, mindre tid og har høyere suksessrate ved ETI sammenlignet med mindre erfarne utøvere (Soar & Nolan, 2013). Vi vet at opphold i kompresjoner og manglende ventilasjon er forbundet med økt dødelighet ved hjertestans (Soar et al. 2015). I følge Wang et al. (2009) var prehospital ETI utført av paramedic assosiert med opphold i kompresjoner med en total mediantid på 109,5 sekunder. Europeisk resuscitasjonsråd tilrår kun en kort pause som bør være under fem sekunder ved ETI (Soar et al. 2015). Dette står i stor kontrast til funnene til Wang et al. (2009) og kan ha negativ effekt på overlevelse.

## 5.6 Supraglottiske luftveisinnretninger

### 5.6.1 Begrensende faktorer

Supraglottiske luftveier har blitt et populært alternativ til ETI. Dette fordi de er enklere i bruk og krever minimalt med opplæring og erfaring for å kunne brukes trygt. Det brukes mindre tid ved nedleggelse som fører til mindre hands-off tid. (Kajino et al., 2011; Tiah et al., 2014). Europeisk resuscitasjonsråd anbefaler kontinuerlige kompresjoner gitt at SGL gir god nok forsegling (Soar et al. 2015), da det kreves høyt ventilasjonstrykk ved samtidige komprimeringer. Som ved ETI er det også komplikasjoner forbundet ved SGL. I motsetning til ETI beskytter ikke SGL fullverdig mot lungeaspirasjon (Wang et al., 2012). Det har blitt rapportert skader på øvre luftveier og øsofagus (Tiah et al., 2014). Det har også blitt rapportert komplikasjoner med vanskelig innsettelse, lekkasje eller aspirasjon ved rundt en fjerdedel av pasientene (Nolan & Soar, 2008; Sunde et al., 2012). Det finnes lite forskning som tar for seg aspirasjonsfare ved bruk av SGL på hjertestans utenfor sykehus. 20-30% av disse pasientene får regurgitasjon av mageinnhold (Nolan & Soar, 2008). Til forskjell for elektive pasienter kan man anta at pasienter som får plutselig innsettende hjertestans ikke er fastende, og dermed er aspirasjonsfaren større (Michalek, Donaldson, Vobrubova & Hakl, 2015). I Bartlett (2017) det teoretisert at aspirasjonspneumoni kan følge etter 25ml mageinnhold. Det blir heller ikke

nevnt om det blir sjekket for mageinnhold i øvre luftveier før nedleggelse av SGL. I London Ambulance Service er laryngoskopering for sjekk etter fremmedlegeme standard prosedyre før nedleggelse av i-gel. Det blir i forskningen heller ikke beskrevet regelmessig bruk av magesonde, som er betenkelig da man vet at ventilering av magesekk er en kjent komplikasjon av SGL (Doyle, 2017). Videre forekommer ventilering av magesekk ved SGL-bruk oftere hos overvektige pasienter og ved høyt ventilasjonstrykk, som er nødvendig ved kontinuerlige hjertekompresjoner. Dette kan føre til lungeaspirasjon, i tillegg økt intratorakalt trykk som gir dårligere cardiac output (Nolan & Soar, 2008). I følge Ostermayer et al. (2014) fant de ingen aspirasjonskomplikasjoner ved bruk av SGL etter suging av luftveier og nedleggelse av magesonde intrahospitalt.

#### *5.6.2 Forflytning og transport*

Fleksjon av nakke kan føre til forflytning av innretningen og dermed føre til lekkasje og ineffektive ventilasjoner (Park, Han, Do, Kim & Kim, 2009). Dette kan få konsekvenser ved forflytning av pasient i trapp som er vanlig i prehospital setting ved ROSC. I tilfeller hvor iskemisk hjertesykdom er mistenkt underliggende årsak skal man, ifølge retningslinjene fra Europeisk resuscitasjonsråd, vurdere å transportere pasient til PCI under pågående HLR (Soar et al. 2015). Under evakuering og transport kan SGL forflytte seg og luftvei blir truet.

#### *5.6.3 SGL som samlebegrep*

Det er et gjennomgående problem at studiene bruker SGL som en samlebetegnelse og generaliserer dem i resultatene, da det er signifikante forskjeller mellom dem. Det er for eksempel funnet forskjellige lekasjetrykk der i-gel, som er annengenerasjons SGL, kommer best ut (Nolan & Soar, 2008). Det er anatomiske forskjeller mellom de forskjellige innretningene. Noen typer er forbundet med høyere risiko for komplikasjoner enn andre. Det er også mulig at noen innretninger er vanskeligere å bruke enn andre (Ostermayer & Gausche-Hill, 2014). Følgelig kan vi ikke differensiere mellom utfallene ved de forskjellige luftveisinnetningene (Soar & Nolan, 2013).

### **5.7 Antall personell som begrensende faktor**

Forskning slår fast at avansert luftveishåndtering er en viktig del i hjerte-lungeredning, men det er usikkert når i forløpet det er mest påtrengende da kompresjoner og defibrillering er det mest tidskritiske (Soar et al., 2015; Benoit et al., 2015). I følge NRR bør man vente med avanserte tiltak ved færre enn 3 utøvere. Dette fordi avanserte tiltak vil ta bort fokus fra



kompresjoner og defibrillering som må prioriteres. I studiene er det ikke beskrevet hvor mange utøvere som må være tilstede før avansert luftveishåndtering kan igangsettes. Kurz et al. (2016) fant at ETI utført innen 8,8 minutter var assosiert med bedre nevrologiske utfall og overlevelse. Funnene til Kajino et al. (2011) tilsier at best utfall er assosiert ved tidlig nedleggelse av avansert luftvei, uavhengig av hvilken type.

### **5.8 Etiske aspekter**

Det er flere etiske aspekter som må drøftes når vi ikke vet hvilket avansert luftveistiltak som er det beste for pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus.

Helsepersonelloven §4 sier at «Helsepersonell skal utføre sitt arbeid i samsvar med de krav til faglig forsvarlighet og omsorgsfull hjelp som kan forventes ut fra helsepersonellets kvalifikasjon, arbeidets karakter og situasjonen for øvrig». En paramedic skal med andre ord kjenne sine begrensninger og kun gi behandling i henhold til sitt kompetansenivå. Om det skulle vise seg at SGL er overlegen eller likeverdig ETI, i de fleste tilfeller, kan man fjerne intubasjonsutstyret fra ambulansen. Et klart forbud som en allmenngyldig regel ville da ha vært i samsvar med pliktetikken, men dette kan kanskje frarøve pasienter som ikke har effekt av SGL muligheten til å overleve. Om det skulle vise seg at ETI er forbundet med litt bedre overlevelse for de fleste, vil man i henhold til utilitarismen kanskje måtte akseptere at noen pasienter blir skadelidende av komplikasjoner forbundet med prosedyren. Gode holdninger, sunn fornuft og den gyldne middelvei er beskrevet i dydsetikken. Den beste praksisen vil mulig være hvor paramedic er klar over egne begrensninger, i tillegg til god nok opplæring og regelmessig intubering på elektive pasienter i et kontrollert miljø.

## 6.0 KONKLUSJON

På bakgrunn av forskernes funn er det vanskelig å komme med noen direkte anbefaling i valg av avansert luftvei på pasienter med ikke-traumatisk hjertestans utenfor sykehus. Den beste avanserte luftveishåndteringen er mest sannsynlig avhengig av hver enkelt paramedics kompetanse, pasientforutsetninger og hvor på tidslinjen tiltaket blir applisert. Vi mener at det er viktig å ha flere verktøy å velge mellom innenfor den avanserte luftveishåndteringen ved hjertestans. Ingen pasienter eller hjertestansscenarier er like, og det er derfor viktig med flere alternativer for å sikre ventilasjon for å gi den beste pasientbehandlingen.

Vi er enige med forskerne om at det er behov for prospektive randomiserte kontrollerte studier for å finne ut hvilket avansert luftveistiltak som gir best utfall for pasientene. I 2015 startet AIRWAYS-2 som er en randomisert kontrollert studie i Storbritannia. Studien har som mål å finne ut om i-gel er overlegen ETI som initial luftveishåndtering ved hjertestans utenfor sykehus. Innsamling av data ender juni 2017 og funnene er estimert publisert fire år etter start.

Om det skulle vise seg at ETI er overlegen SGL, bør det kanskje komme strukturelle forandringer i tjenesten som sikrer regelmessig trening på elektive pasienter, slik at paramedics kan gi den beste behandlingen i en etisk forsvarlig praksis.

## 7.0 LITTERATURLISTE

An, J., Nam, S. B., Lee, J. S., Lee, J., Yoo, H., Lee, H. M. & Kim, M.-S. (2017). Comparison of the i-gel and other supraglottic airways in adult manikin studies: Systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 96(1), e5801. doi: 10.1097/md.0000000000005801

Arnesen, Harald. (2016). *Regurgitasjon*. I Store medisinske leksikon. Hentet fra <https://sml.sn.no/regurgitasjon>.

Bakke, R. (2015) *Profesjonalisering av ambulansesyket* (Masteroppgave). Universitetet i Oslo, Oslo Hentet 25.05.17 fra <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/44837/Profesjonalisering-av-ambulansesyket.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bartlett, J.G. (2017) Aspiration pneumonia in adults. I *Uptodate.com*. Hentet 26.05.17 fra [https://www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=aspiration%20pneumonia&selectedTitle=1~150](https://www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=aspiration%20pneumonia&selectedTitle=1~150)

Benoit, J. L., Gerecht, R. B., Steuerwald, M. T. & McMullan, J. T. (2015). Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: A meta-analysis. *Resuscitation*, 93, 20-26. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.05.007

Benoit, J. L., Prince, D. K. & Wang, H. E. (2015). Mechanisms linking advanced airway management and cardiac arrest outcomes. *Resuscitation*, 93, 124-127. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.06.005

Caroline, N. L., Pollak, A. N. & Pilbery, R. (Red.). (2013). *Nancy Caroline's emergency care in the streets* (7 utg.). Bridgewater: Jones and Bartlett Learning.

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. (5. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Dalton, T., Limmer, D., Mistovich, D. & Werman, H. A. (2012). *Emergency medical patients: Assessment, care, and transport (EMPACT)*. London: Pearson Education.

De nasjonale forskningsetiske komiteene (2014). *Generelle forskningsetiske retningslinjer* hentet fra [https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/fek\\_generelle\\_retningslinjer.pdf](https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/fek_generelle_retningslinjer.pdf)

- Hasegawa, K., Hiraide, A., Chang, Y. & Brown, D. M. (2013). Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 309(3), 257-266. doi: 10.1001/jama.2012.187612
- Health & care professions council. (udatert). Protected titles. Hentet 25.05.17 fra <http://www.hcpc-uk.org/aboutregistration/protectedtitles/>
- Helsepersonelloven. (1999). *Lov om helsepersonell m.v.* Hentet fra [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64#KAPITTEL\\_2](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64#KAPITTEL_2)
- Holck & Hauge. (2014). *Homeostase*. I Store medisinske leksikon. Hentet fra <https://sml.snl.no/homeostase>.
- Hovind, I. L. & Maizels, D. (Red.). (2011). *Anestesisykepleie* (2 utgave). Oslo: Akribe.
- Høgskolen i Oslo og Akershus, 2016. *Programplan for kull 2014*. Hentet 25.05.17 fra <http://www.hioa.no/Studier-og-kurs/HF/Bachelor/Prehospitalt-arbeid-paramedic/Programplaner-for-tidligere-kull/Programplan-for-Bachelorstudium-i-prehospitalt-arbeid-paramedic-2014>
- Jeong, S., Ahn, K. O. & Shin, S. D. (2016). The role of prehospital advanced airway management on outcomes for out-of-hospital cardiac arrest patients: a meta-analysis. *Am J Emerg Med*, 34(11), 2101-2106. doi: 10.1016/j.ajem.2016.07.025
- Kajino, K., Iwami, T., Kitamura, T., Daya, M., Ong, M. E. H., Nishiuchi, T., . . . Yamayoshi, S. (2011). Comparison of supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest. *Critical Care*, 15(5), R236-R236. doi: 10.1186/cc10483
- Kurz, M. C., Prince, D. K., Christenson, J., Carlson, J., Stub, D., Cheskes, S., . . . Wang, H. E. (2016). Association of advanced airway device with chest compression fraction during out-of-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*, 98, 35-40. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.10.011
- Lexow, S. & Sunde, K. (2016) *AHLR Norsk grunnkurs i avansert hjerte-lungeredning*. Laerdal Medical AS
- Michalek, P., Donaldson, W., Vobrubova, E. & Hakl, M. (2015). Complications Associated with the Use of Supraglottic Airway Devices in Perioperative Medicine. *Biomed Res Int*, 2015, 746560. doi: 10.1155/2015/746560
- Nolan, J. P. & Soar, J. (2008). Airway techniques and ventilation strategies. *Curr Opin Crit Care*, 14(3), 279-286. doi: 10.1097/MCC.0b013e3282f85bc8

- Nordby, H. (2010). *Etikk og kommunikasjon- i prehospital medisinsk arbeid* (1.utg). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Opdahl, Helge. (2016). *Aspirasjon*. I Store medisinske leksikon. Hentet fra <https://sml.sn.no/aspirasjon>.
- Ostermayer, D. G. & Gausche-Hill, M. (2014). Supraglottic Airways: The History and Current State of Prehospital Airway Adjuncts. *Prehospital Emergency Care*, 18(1), 106-115. doi: 10.3109/10903127.2013.825351
- Park, S. H., Han, S. H., Do, S. H., Kim, J. W. & Kim, J. H. (2009). The influence of head and neck position on the oropharyngeal leak pressure and cuff position of three supraglottic airway devices. *Anesth Analg*, 108(1), 112-117. doi: 10.1213/ane.0b013e318192376f
- PCI. (2017). I *Store Medisinske Leksikon*. Hentet 25.05.17 fra <https://sml.sn.no/PCI>
- Ruyter, K.W, Førde, R., & Solbakk, J.H (2007). *Medisinsk og helsefaglig etikk* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Sand, O., Haug, E. & Sjaastad, Ø. V. (2001). *Menneskets fysiologi*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Schalk, R., Seeger, F. H., Mutlak, H., Schweigkofler, U., Zacharowski, K., Peter, N. & Byhahn, C. (2014). Complications associated with the prehospital use of laryngeal tubes--a systematic analysis of risk factors and strategies for prevention. *Resuscitation*, 85(11), 1629-1632. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.07.014
- Soar, J. & Nolan, J. P. (2013). Airway management in cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care*, 19(3), 181-187. doi: 10.1097/MCC.0b013e328360ac5e
- Soar, J., Nolan, J. P., Böttiger, B. W., Perkins, G. D., Lott, C., Carli, P., . . . Nikolaou, N. I. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*, 95, 100-147. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.016
- Sunde, G. A., Brattebø, G., Ødegården, T., Kjernlie, D. F., Rødne, E. & Heltne, J.-K. (2012). Laryngeal tube use in out-of-hospital cardiac arrest by paramedics in Norway. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 20, 84-84. doi: 10.1186/1757-7241-20-84
- Svendsen, L. F. H. & säätelä, S. (2007). *Det sanne, det gode og det skjønne: En innføring i filosofi* (2. Utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Tanabe, S., Ogawa, T., Akahane, M., Koike, S., Horiguchi, H., Yasunaga, H., . . . Imamura, T. (2013). Comparison of neurological outcome between tracheal intubation and supraglottic airway device insertion of out-of-hospital cardiac arrest patients: a nationwide, population-based, observational study. *J Emerg Med*, *44*(2), 389-397. doi: 10.1016/j.jemermed.2012.02.026
- Taylor, J., Black, S., S, J. B., Kirby, K., Nolan, J. P., Reeves, B. C., . . . Bengner, J. R. (2016). Design and implementation of the AIRWAYS-2 trial: A multi-centre cluster randomised controlled trial of the clinical and cost effectiveness of the i-gel supraglottic airway device versus tracheal intubation in the initial airway management of out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, *109*, 25-32. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.09.016
- Tiah, L., Kajino, K., Alsakaf, O., Bautista, D. C., Ong, M. E., Lie, D., . . . Gan, H. N. (2014). Does pre-hospital endotracheal intubation improve survival in adults with non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review. *West J Emerg Med*, *15*(7), 749-757. doi: 10.5811/westjem.2014.9.20291
- Tjelmeland, I.B, Nilsen, J.A, Kramer-Johansen, J., Andersson, L.-J, Bratland, S., Haug, B., Langørgen, J., Larsen, A.I, Skogvoll, E., Halvorsen, P. & Søreide, E. (2016) *Norsk hjertestansregister Årsrapport for 2015 med plan for forbedringstiltak* Hentet 23.05.17 fra [https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/8\\_arsrapport\\_2015\\_hjertestans.pdf](https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/8_arsrapport_2015_hjertestans.pdf)
- Wang, H. E., Szydlo, D., Stouffer, J. A., Lin, S., Carlson, J. N., Vaillancourt, C., . . . Rea, T. (2012). Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, *83*(9), 1061-1066. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.05.018>

## VEDLEGG 1 – PICO-skjema

	P	I	C	O
MeSH-nøkkelord	Emergency medical services  <b>OR</b> Out-of-hospital cardiac arrest  <b>OR</b> OHCA  <b>OR</b> Cardiopulmonary Resuscitation  <b>OR</b> Heart arrest	Airway management  <b>OR</b> Intubation, intratracheal  <b>OR</b> Intubation	Laryngeal Masks	
Søkeord		ETI	LMA  <b>OR</b> Supraglottic airway  <b>OR</b> SGA  <b>OR</b> I-gel	

## VEDLEGG 2 - Litteratormatrise

Forfatter, år og land	Tittel og type studie	Hensikt	Metode	Resultat
Benoit et al. (2015) USA	Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: A meta analysis.	Målet er sammenligne pasientutfall mellom SGL og ETI.	Det ble gjort søk etter relevante studier i anerkjente databaser. De ekskluderte traumatisk hjertestans, pediatri, intuberinger utført av leger/sykepleiere, RSI, video-laryngoskop og eldre luftveisinnetninger. Utfall ble definert som: ROSC, overlevelse til innleggelse, overlevelse til utskrivelse og nevrologiske intakte pasienter ved utskrivelse.	Ti studier ble inkludert med totalt 34,533 pasienter som fikk ETI og 41,116 pasienter som fikk SGL. Deres funn var at det var en signifikant høyere sannsynlighet for bedre utfall ved bruk av ETI.
Tiah et al. (2014)	Does pre-hospital endotracheal intubation	De ønsker å finne ut om ETI er overlegen SGL ved hjelp av	Det ble utført søk i anerkjente databaser etter studier som sammenligner ETI	Fem studier ble inkludert. Fire kohortstudier og én



Singapore og Japan	improve survival in adults with non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review	tilgjengelig forskning.	og SGL med utfall definert som: ROSC, overlevelse ved innskrivelse, overlevelse ved utskrivelse fra sykehus og gunstige nevrologiske utfall målt ved bruk av cerebral performance category scale.	kvasirandomisert studie som til sammen involverte 303, 348 pasienter. Det konkluderes med at det ikke finnes entydig bevis for at ETI er overlegen SGL i de forskjellige utfallene.
Wang et al. (2012).  Nord America	Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest. A clinical paper.	Hensikten er sammenligne pasientutfall mellom SGL og ETI.	Dette er en sekundæranalyse av data hentet fra "Resuscitation outcomes consortium (ROC PRIMED)" studiet. Inklusjonskriteriene i denne artikkelen er ikke-traumatisk hjertestans og mottatt en avansert luftvei (SGL eller ETI). Primærutfall i studien er definert som nevrologisk intakte pasienter ved utskrivelse av sykehus definert av rankinskala $\leq 3$ .	Det ble inkludert 8,487 pasienter som fikk ETI og 1,968 pasienter som fikk SGL. Resultatet viser at ETI er assosiert med et bedre utfall sammenliknet med SGL. I tillegg så man heller ikke noen assosiasjon mellom ETI og pulmonale problemer som for eksempel aspirasjon.

			Sekundærutfall er ROSC, 24-timers overlevelse og komplikasjoner relatert til luftveishåndteringen.	
Kajino et al. (2011).  Japan	Comparison of the supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest.  En kohortstudie.	Hensikten er sammenligne pasientutfall mellom SGL og ETI.	Forskerne inkluderte alle >18 år med bevitnet ikke-traumatisk hjertestans registrert i en nasjonal hjertestansdatabase mellom 1. Januar 2005 til 31. desember 2008. Primærutfall i studien er definert som gunstige nevrologiske utfall hos pasienter ved utskrivelse av sykehus definert av cerebral performance scale score 1 eller 2. Sekundærutfall er ROSC, overlevelse til sykehusinnleggelse og én måneds overlevelse. De inkluderte også data	I studien ble det inkludert 1,679 tilfeller av ETI og 3,698 tilfeller av SGL. Resultatet viser at det ikke er noe forskjell i gunstige nevrologiske utfall mellom ETI og SGL. De konkluderer også med at tidlig innsettelse av avansert luftvei, uavhengig type var assosiert med bedre utfall.

			som sa noe om tidspunktet for innsettelse av SGL og ETI.	
McMullan et al (2014) USA	Airway management and out-of-hospital cardiac arrest outcome in the CARES registry. A clinical paper.	Hensikten med studiet er å sammenligne utfall hos pasienter som mottar ETI mot SGL og ETI og SGL mot de som ikke får avansert luftveishåndtering under hjertestans utenfor sykehus.	Det ble hentet ut data fra CARES (Cardiac arrest registry to enhance survival). De inkluderte alle hjertestans utenfor sykehus med voksne pasienter. Primærutfallet ble definert som: ROSC, overlevelse til sykehusinnleggelse, overlevelse til sykehusutskrivelse og overlevelse hos nevrologisk intakte pasienter definert av cerebral performance category 1-2.	Studien inkluderte 5,591 som fikk ETI, 3,110 fikk SGL og 1,929 pasienter mottok ingen avansert luftvei. De konkluderer med at det er større sannsynlighet for overlevelse for de som mottar ETI enn SGL, og hos de som ikke får en avansert luftveisinnetning mot ETI og SGL.
Benoit et al. (2015) USA	Mechanisms linking advanced airway management	Hensikten med artikkelen er å se på potensielle mekanismer som kobler avansert	Metode er ikke beskrevet, men alle deres påstander er	De understreker at flere intubasjonsforsøk stjeler tid fra pasienten ved

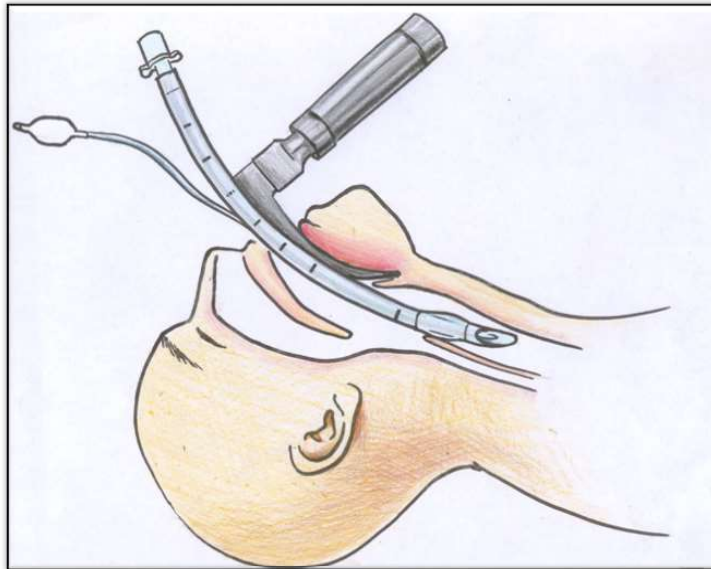
	and cardiac arrest outcomes.  Commentary and concepts.	luftveishåndtering med pasientutfall etter hjertestans.	henvist til andre studier.	opphold i kompresjoner og feilplasserte ETI-tuber forblir uoppdaget. Opphold i kompresjoner kan vare så lenge som 1,5 minutt i forbindelse med ETI forsøk, dette går ut over kompresjoner og ventilasjon. Anatomiske forskjeller, overvekt og brukerfeil stjeler tid som går ut over kvaliteten på gjenopplivningen. ETI er en kompleks prosedyre som krever mye opplæring og vedlikehold av ferdigheter.
Soar & Nolan (2013)	Airway management in cardiopulmonary	Denne oversiktsartikkelen har som mål å oppsummere	Ikke beskrevet.	Forskerne konkluderer med at det ikke finnes god forskning

Storbritannia	resuscitation. A review.	nyere forskning som sammenligner basal luftveishåndtering mot avansert luftveishåndtering (SGL og ETI).		som viser at avansert luftveishåndtering uansett type er bedre enn basale tiltak og at det beste tiltaket kommer an på utøveren og hvor i forløpet på hjertestansen man er i.
Nolan & Soar (2008) Storbritannia	Airway techniques and ventilation strategies	Formålet med denne oversiktsartikkelen er å diskutere fordeler og ulemper med ulike luftveistiltak under hjertestans utenfor sykehus.	Ikke beskrevet.	Det konkluderes i artikkelen med at bruk av SGL under hjertestans utenfor sykehus, er et godt alternativ for utøvere som ikke behersker ETI på en tilfredsstillende måte.

VEDLEGG 3

## Trening i AHLR og luftveishåndtering

---



Navn:			
Kompetanse:	Paramedic	Ambulansearbeider II	Ambulansearbeider
Tjenestenummer:			
Stasjon:			
Tidsperiode	Fra (dato):	Til (dato):	

Revisjon 10. juni 2014

## Krav til egentrening

For å opprettholde kompetanse i AHLR og luftveishåndtering så kreves det jevnlig trening. For å opprettholde medisinske fullmakter til å drive AHLR og bruke avanserte luftveisintervensjoner kreves det derfor at personellet:

- **Egentrening, 4 ganger per år**  
Personellet er selv ansvarlig for egentrening lokalt på egen stasjon. Treningen skal være minimum to timer sammenhengende og gjøres på AHLR-dukke. Her skal det øves i HLR-ferdigheter, ledelse av AHLR-team, maske-ventilasjon, bruk av supraglottisk luftvei og ET-intubasjon (kun paramedic).
- **Trening under veiledning av Fagutviklingsparamedic (FUP), 2 ganger per år**  
I tillegg til ovennevnte skal det gjøres tilsvarende trening som beskrevet over, men under veiledning av FUP. Denne treningen gjøres også lokalt.
- **Endotrakealt intuberer pasient, bekreftet av anestesilege, 8 ganger per år**  
For å opprettholde kompetanse i ETI kreves det minst 8 intubasjoner på pasient per år. Korrekt plassert intubasjon skal verifiseres visuelt (at tuben passerer stemmebåndene), med stetoskopi og med kapnografi. Anestesilege skal dokumentere i dette heftet for at det skal være tellende i det skriftlige grunnlaget. Intubasjoner kan enten være under narkose på operasjonsstue eller på prehospital pasient dersom 119-, 1-1- eller 1-2-lege signerer.

Av praktiske hensyn så er dette dokumentasjonsheftet laget rundt 18 måneders sykluser, for å være samkjørt med øvrige re-treningsaktiviteter (fagsamling, teoretisk prøve, mv.).

## Erfaringslogg for luftveishåndtering #1

Dato: .....

VEDLEGG 4

## Cerebral Performance Categories Scale

### CPC Scale

Note: If patient is anesthetized, paralyzed, or intubated, use "as is" clinical condition to calculate scores.

**CPC 1.** Good cerebral performance: conscious, alert, able to work, might have mild neurologic or psychologic deficit.

**CPC 2.** Moderate cerebral disability: conscious, sufficient cerebral function for independent activities of daily life. Able to work in sheltered environment.

**CPC 3.** Severe cerebral disability: conscious, dependent on others for daily support because of impaired brain function. Ranges from ambulatory state to severe dementia or paralysis.

**CPC 4.** Coma or vegetative state: any degree of coma without the presence of all brain death criteria. Unawareness, even if appears awake (vegetative state) without interaction with environment; may have spontaneous eye opening and sleep/awake cycles. Cerebral unresponsiveness.

**CPC 5.** Brain death: apnea, areflexia, EEG silence, etc.

Safar P. Resuscitation after Brain Ischemia, in Grenvik A and Safar P Eds: Brain Failure and Resuscitation, Churchill Livingstone, New York, 1981; 155-184.

Food and Drug Administration United States of America. Hentet 25.05.17 fra [https://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/05/briefing/2005-4100b1\\_03\\_CPC%20Scale.pdf](https://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/05/briefing/2005-4100b1_03_CPC%20Scale.pdf)



## VEDLEGG 5

## Glasgow Outcome Scale

The Glasgow Outcome Scale (GOS) is a global scale for functional outcome that rates patient status into one of five categories: Dead, Vegetative State, Severe Disability, Moderate Disability or Good Recovery. The Extended GOS (GOSE) provides more detailed categorization into eight categories by subdividing the categories of severe disability, moderate disability and good recovery into a lower and upper category:

Table 1: Extended Glasgow Outcome Scale (GOSE)

1	Death	D
2	Vegetative state	VS
3	Lower severe disability	SD -
4	Upper severe disability	SD +
5	Lower moderate disability	MD -
6	Upper moderate disability	MD +
7	Lower good recovery	GR -
8	Upper good recovery	GR +

Use of the structured interview is recommended to facilitate consistency in ratings.

**References:** Jennett B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* 1:480–484, 1975.

Teasdale GM, Pettigrew LE, Wilson JT, Murray G, Jennett B. Analyzing outcome of treatment of severe head injury: A review and update on advancing the use of the Glasgow Outcome Scale. *Journal of Neurotrauma* 1998;15:587-597. Wilson JTL, Pettigrew LEL, Teasdale GM. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the Extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for Their Use. *J Neurotrauma* 15(8): 573-85. 1997.

Wilson JT, Sliker FJ, Legrand V, Murray G, Stocchetti N, Maas AI. Observer variation in the assessment of outcome in traumatic brain injury: experience from a multicenter, international randomized clinical trial. *Neurosurgery*. Jul;61(1):123-8; discussion 128-9. 2007 .

IMPACT, International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials in TBI.

Hentet 25.05.17 fra [http://www.tbi-impact.org/cde/mod\\_templates/12\\_F\\_01\\_GOSE.pdf](http://www.tbi-impact.org/cde/mod_templates/12_F_01_GOSE.pdf)

## VEDLEGG 6

**MODIFIED  
RANKIN  
SCALE (MRS)**

Patient Name: \_\_\_\_\_  
 Rater Name: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

Score	Description
0	No symptoms at all
1	No significant disability despite symptoms; able to carry out all usual duties and activities
2	Slight disability; unable to carry out all previous activities, but able to look after own affairs without assistance
3	Moderate disability; requiring some help, but able to walk without assistance
4	Moderately severe disability; unable to walk without assistance and unable to attend to own bodily needs without assistance
5	Severe disability; bedridden, incontinent and requiring constant nursing care and attention
6	Dead

TOTAL (0-6): \_\_\_\_\_

**References**

Rankin J. "Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60."  
*Scott Med J* 1957;2:200-15

Bonita R, Beaglehole R. "Modification of Rankin Scale: Recovery of motor function after stroke."  
*Stroke* 1988 Dec;19(12):1497-1500

Van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJ, van Gijn J. "Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients."  
*Stroke* 1988;19(5):604-7

Provided by the Internet Stroke Center — [www.strokecenter.org](http://www.strokecenter.org)

Internett stroke center. hentet 25.05.17 fra [http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/modified\\_rankin.pdf](http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/modified_rankin.pdf)

