

FORDYPNINGSOPPGAVE INNEN VIDEREUTDANNING I ANESTESISYKEPLEIE:

***Hvordan kan anestesisykepleiere  
identifisere potensielt vanskelige  
intubasjonsforhold hos voksne, elektive  
pasienter preoperativt?***

FORFATTERE: ØYVIND A. DALEN  
DAVID M. MERTZ  
TOMMI K. VAROMA

Dato: 12.05.2016

## SAMMENDRAG

Tittel:	Hvordan kan anestesisykepleiere identifisere potensielt vanskelige intubasjonsforhold hos voksne, elektive pasienter preoperativt?	Dato :	12.05.16
Deltaker(e)/	Øyvind A. Dalen David M. Mertz Tommi K. Varoma		
Veileder(e):	Lars A. Svarthaug		
Evt. oppdragsgiver:	NTNU i Gjøvik		
Stikkord/nøkkelord (3-5 stk)	Vanskelig intubasjon, vanskelig luftvei, vanskelig laryngoskopi, preoperativ vurdering, voksen		
Antall sider/ord: 69 / 9179	Antall vedlegg: 0	Publiseringsavtale inngått: Ja	

## **Hensikt**

Uforventet og uoppdaget vanskelig intubasjon kan føre til livstruende situasjoner. Det finnes flere målemetoder for å avdekke dette preoperativt og erfaring fra praksis viser at det er store variasjoner i hvilke metoder som brukes. Vi ønsket derfor å vurdere kvaliteten av de mest brukte målemetodene for å se om dette burde anvendes i praksis.

## **Metode**

Ved hjelp av et litteraturstudie er 24 artikler fra 2010 frem til mars 2016 gransket og analysert. Sensitivitet, spesifisitet, positiv prediktiv verdi og negativ prediktiv verdi er vektlagt i tolkningen av resultatene. Målemetodene som ble vurdert er modifisert mallampati test (MMT), thyromental avstand (TMD), sternomental avstand (SMD), gapeevne (IID), nakkeomkrets (NC), ratio av høyde til thyromental avstand (RHTMD) og upper lip bite test (ULBT).

## **Resultat**

Målemetodene brukt alene viser dårlige, og tidvis tilnærmet tilfeldige funn. Det er store variasjoner i hvilke cut-off verdier som brukes, noe som gjenspeiles i resultatene. RHTMD og ULBT har gjennomgående høyest sensitivitet men det påpekes at de ikke bør brukes som eneste målemetode.

## **Konklusjon**

Målemetodene som enkeltstående undersøkelser viser seg å ha liten verdi og bør ikke anvendes. Videre forskning anbefales for å vurdere målemetodene brukt i kombinasjon, eller som del av en større preoperativ test.

## ABSTRACT

Title:	How can the nurse anaesthetist preoperatively identify potentially difficult intubation in adult, elective patients.	Date : 12.05.2016
Participants/	Øyvind A. Dalen David M. Mertz Tommi K. Varoma	
Supervisor(s)	Lars A. Svarthaug	
Employer:	NTNU in Gjøvik	
Keywords (3-5)	Difficult intubation, difficult airway, difficult laryngoscopy, preoperative assessment, adult	
Number of pages/words: 69 / 9179	Number of appendix: 0	Availability: open

## **Objective**

Unexpected and unanticipated difficult intubation could lead to life-threatening situations. Several predictive tests are available and our experience so far revealed great variations in types of tests used. Our objective was to look at the most commonly used tests and to assess their quality and transferability to our own practice.

## **Method**

By undertaking a systematic literature review 24 articles from 2010 to March 2016 were selected for evaluation and analysis. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values are used for interpretation of the results. The following predictive tests were assessed: Modified mallampati test (MMT), Thyromental distance (TMD), Sternomental distance (SMD), Interincisor Gap (IIG), Neck circumference (NC), Ratio of height to thyromental distance (RHTMD) and Upper lip bite test (ULBT).

## **Results**

Each predictive test when used alone, showed poor, and occasionally random findings. Great variations are shown in cut-off values, which reflects the results. RHTMD and ULBT seem to have the highest sensitivity, but they are still recommended not to be used alone.

## **Conclusion**

All the predictive tests seem to have limited value when used alone. Further research is recommended with focus on the different tests used in combination, or as a part of a more complex bedside screening tests.

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>INNHALDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>6</b>
<b>1.0 INNLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Bakgrunn for valg av tema</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Anestesi- og sykepleierens ansvar</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Problemstilling</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4 Nøkkelord</b> .....	<b>8</b>
<b>1.5 Preoperativ vurdering av luftvei</b> .....	<b>9</b>
1.5.1 Mallampati (MMT) .....	9
1.5.2 Thyromental avstand (TMD) .....	10
1.5.3 Sternomental avstand (SMD) .....	10
1.5.4 Gapeevne (IID).....	10
1.5.5 Nakkeomkrets (NC).....	10
1.5.6 Ratio of Height to Thyromental Distance (RHTMD) .....	10
1.5.7 Upper Lip Bite Test (ULBT).....	11
<b>1.6 Begrepsavklaringer</b> .....	<b>11</b>
<b>2.0 METODE</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Forskningsetiske overveielser</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 MeSH-termer</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 PICO-skjema</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 Inklusjons- og eksklusjonskriterier</b> .....	<b>14</b>
<b>2.5 Søkeresultat</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6 Kildekritikk</b> .....	<b>18</b>
<b>3.0 RESULTAT</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 Modifisert mallampati (MMT)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Thyromental avstand (TMD)</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3 Sternomental avstand (SMD)</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4 Interincisor distance (IID)</b> .....	<b>25</b>
<b>3.5 Nakkeomkrets (NC)</b> .....	<b>25</b>
<b>3.6 Ratio of Height to Thyromental Distance (RHTMD)</b> .....	<b>26</b>
<b>3.7 Upper lip bite test (ULBT)</b> .....	<b>27</b>
<b>Litteraturliste</b> .....	<b>30</b>
<b>4.0 DISKUSJON</b> .....	<b>52</b>
<b>4.1 Effekt av måleverktøyene</b> .....	<b>52</b>
<b>4.2 Etnisitet og kjønn - hvordan påvirker det resultatet?</b> .....	<b>59</b>
<b>4.3 Betydning av funn</b> .....	<b>61</b>
<b>4.4 Metodediskusjon</b> .....	<b>62</b>
<b>5.0 KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER FOR PRAKSIS</b> .....	<b>64</b>
<b>LITTERATURLISTE</b> .....	<b>66</b>

Antall ord: 9179

# 1.0 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

I denne oppgaven har vi ønsket å se nærmere på hvilke målemetoder anesthesisykepleier kan benytte seg av i preoperativ undersøkelse av luftveier. Gjennom praksiserfaring har vi observert store variasjoner innad i Sykehuset Innlandet i hvordan den preoperative luftveisvurderingen gjennomføres og hvilke metoder som velges. Erfaringsmessig er det kun enkeltstående målemetoder som benyttes. Det har vært et ønske både fra oss selv, men også fra praksissted, at vi ser nøyere på kvaliteten på de mest brukte målemetodene.

Uforventet vanskelig luftvei kan gi livstruende tilstander dersom man ikke er adekvat forberedt på å håndtere situasjonen (Aitkenhead, Moppett og Thompson, 2013). Badheka mfl. (2016) viser til tall publisert av American Society of Anesthesiologists (ASA) hvor vanskelig intubasjon på operasjonsstua forekommer i 1,2-3,8% av tilfellene. Lignende tall ble utgitt av Nørskov mfl. (2015), der det danske registeret for anestesi viste at 1,86% av intubasjonene var utfordrende. På bakgrunn av de åpenbart store konsekvensene vanskelig intubasjoner kan medføre for pasienten ønsker vi å gjennomgå relevant forskning på dette området. På denne måten håper vi å kunne bidra til økt pasientsikkerhet gjennom økt profesjonskompetanse. Pasientsikkerhet inngår som en viktig del i NTNU i Gjøvik sine to forskningsområder; profesjonskompetanse og kvalitet i sykepleie. Oppgavens tema har dermed relasjon til seksjonens forskningsområde (NTNU i Gjøvik, 2015).

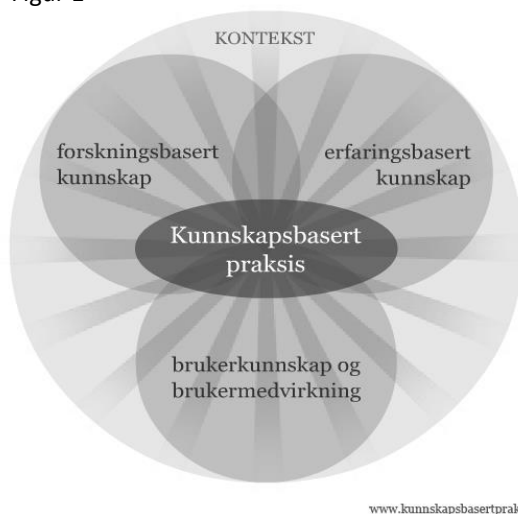
## 1.2 Anesthesisykepleierens ansvar

I følge norsk standard for anestesi skal alle pasienter tilses før innledning av anestesi og vurderes av anestesilege. Tilsyn kan delegeres til anesthesisykepleier. Under dette tilsynet skal blant annet luftveier og intubasjonsforhold vurderes (ALNSF, 2010). I følge funksjonsbeskrivelsen skal anesthesisykepleieren ved hjelp av relevant kunnskap og klinisk kompetanse ivareta pasientens behov for sykepleie og anestesi i blant annet den preoperative perioden. I tillegg skal man forebygge, observere og bedømme komplikasjoner (ALNSF, 2014).

Anestesisykepleieren skal i følge helsepersonelloven §4 utføre sitt arbeid i samsvar med de krav til faglig forsvarlighet og omsorgsfull hjelp som kan forventes ut fra helsepersonellens kvalifikasjoner, arbeidets karakter og situasjonen for øvrig (Lovdata, 2011).

Anestesisykepleieren skal ta faglige avgjørelser basert på systematisk innhentet forskningsbasert kunnskap, erfaringsbasert kunnskap og pasientens ønsker og behov i den gitte situasjonen (Nortvedt mfl., 2012).

Figur 1



Anestesisykepleieren skal holde seg kontinuerlig oppdatert og tilegne seg blant annet ny kunnskap fra forskning (ALNSF, 2014 #22). Tema for oppgaven gjør at den blir knyttet mot forskningsbasert- og erfaringsbasert kunnskap (figur 1).

### 1.3 Problemstilling

Med denne bakgrunnen har vi utarbeidet følgende problemstilling:

***Hvordan kan anestesisykepleiere identifisere potensielt vanskelige intubasjonsforhold hos voksne, elektive pasienter preoperativt?***

### 1.4 Nøkkelord

Vanskelig intubasjon, vanskelig luftvei, vanskelig laryngoskopi, preoperativ vurdering, voksen.



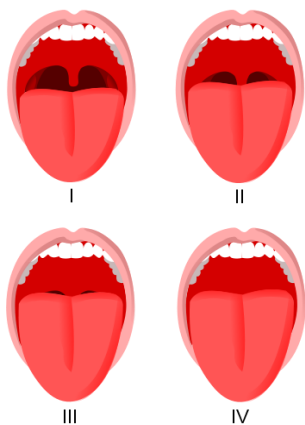
## 1.5 Preoperativ vurdering av luftvei

Vurdering av luftvei er første steg i en vellykket luftveishåndtering og det benyttes flere ulike målemetoder. Anestesisykepleier stiller bedre forberedt når vurderingen av anatomiske og andre forhold relatert til potensielle luftveisproblemer er gjort (Espe og Hovind, 2011). Butterworth mfl. (2013) understreker viktigheten av vellykket intubasjon som essensielt for å redusere morbiditet og mortalitet. De skriver videre at de mest brukte målemetoder er gapeevne, "upper lip bite test", Mallampati klassifisering, thyromental avstand og nakkeomkrets. Flere nyere studier har også inkludert sternomental avstand og "ratio of height to thyromental distance" som målebegrep i preoperativ vurdering (Basunia mfl., 2013; Honarmand, Safavi og Ansari, 2014). Det er utviklet og forsket på flere målemetoder, men de som er omtalt i oppgaven er de vi oppfatter er mest brukt i artikler og lærebøker. Vi har valgt å beholde den engelske forkortelsen der det var naturlig og gir en kort forklaring av hver enkelt målemetode.

### 1.5.1 Mallampati (MMT)

Mallampati hadde opprinnelig 3 graderinger (Mallampati mfl., 1985). Samssoon og Young modifiserte mallampati-klassifiseringen og den inneholder nå 4 graderinger hvor grad 3 og 4

Figur 2



By Jmarchn (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>) or GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>)], via Wikimedia Commons

brukes for å forutsi vanskelig intubering. Mest brukte betegnelse er nå Modified Mallampati Test (MMT) (Samssoon og Young, 1987). Mallampati anbefales undersøkt sittende med hode i nøytral posisjon hvor pasienten gaper så høyt vedkommende klarer og strekker ut tunga maksimalt uten fonasjon (Mallampati mfl., 1985).

Grad 1: Den bløte gane, ganebuer, uvula og tonsiller

Grad 2: Den bløte gane, ganebuer og uvula

Grad 3: Basis av uvula

Grad 4: Bare den harde gane

### 1.5.2 Thyromental avstand (TMD)

Thyromental avstand (TMD) måles fra hakespissen til toppen av thyroidea. Testen utføres med hodet bøyd maksimalt bakover (Espe og Hovind, 2011). Se figur 3.

Figur 3



### 1.5.3 Sternomental avstand (SMD)

Sternomental avstand måles på samme måte som thyromental avstand, men fra toppen av sternum til hakespissen (Savva, 1994). Se figur 3.

A = Thyromental avstand

B = Sternomental avstand

### 1.5.4 Gapeevne (IID)

Gapeevnene undersøkes ved at man ber pasienten gape så høyt som mulig og avstanden mellom over og undertenner måles i cm (Espe og Hovind, 2011).

### 1.5.5 Nakkeomkrets (NC)

Nakkeomkrets måles på høyde av krikoidbrusken eller thyroidebrusken (Liaskou mfl., 2014; Aktas, Atalay og Tugrul, 2015).

### 1.5.6 Ratio of Height to Thyromental Distance (RHTMD)

Verktøyet baseres på forholdet mellom pasientens høyde og thyromentale avstand (TMD).

Formelen for utregning av RHTMD er som følger:  $RHTMD = \text{Høyde (i cm)} / \text{TMD (i cm)}$

(Schmitt, Kirmse og Radespiel-Troger, 2002).

### **1.5.7 Upper Lip Bite Test (ULBT)**

ULBT er delt inn i 3 grader. Ved grad 1 kan pasienten med undertennene dekke overleppen ovenfor leppekanten. Ved grad 2 kan undertennene dekke overleppen under leppekanten, mens man ved grad 3 ikke kan dekke overleppen med nedre tannrekke. Grad 1 og 2 tyder på lett intubasjon, mens grad 3 tyder på vanskelig intubasjonsforhold (Khan, Kashfi og Ebrahimkhani, 2003).

## **1.6 Begrepsavklaringer**

Det finnes flere definisjoner av vanskelig luftvei. Vi har i denne oppgaven valgt å benytte samme definisjon som ASA. ASA definerer vanskelig luftvei som en klinisk situasjon hvor en trent anestesilog opplever utfordringer med maskeventilering, problemer med intubasjon, eller begge deler. Vanskelig intubasjonsforhold defineres som en endotrakeal intubasjon som krever flere forsøk, med eller uten trakeal patologi (Apfelbaum mfl., 2013).

Vi har valgt å fokusere på sensitivitet, spesifisitet, positiv prediktiv verdi (PPV) og negativ prediktiv verdi (NPV) når vi skulle tolke resultatene i artiklene. AUC i ROC-kurven blir presentert der denne er tilgjengelig.

I vår oppgave måler sensitiviteten testens evne til å avsløre om pasienten har en vanskelig luftvei mens spesifisiteten måler evnen til å avsløre om pasienten har en lett luftvei. Ved en god diagnostisk test bør begge disse målene ha høye verdier. Det ideelle er om begge målene er lik 100%. PPV forteller oss om sannsynligheten for om et positivt testresultat virkelig betyr at personen har en vanskelig luftvei. NPV forteller oss om sannsynligheten for om et negativt testresultat virkelig betyr at personen har en lett luftvei (Aalen og Frigessi, 2006). Enkelte artikler benytter arealet under (AUC) ROC-kurven. AUC viser til den diskriminerende evnen av testen, altså evnen til å skille mellom de med vanskelig luftvei og de uten. Resultatene for AUC klassifiseres som utmerket (0.9-1), god (0.8-0.9), tilfredsstillende (0.7-0.8), dårlig (0.6-0.7) og stryk (0.5-0.6) (Tape, 2016).

## 2.0 METODE

Vi har benyttet litteraturstudie som metode da vi mener dette er mest hensiktsmessig for å finne svar på problemstillingen. Litteraturstudie utføres med bakgrunn i en definert problemstilling man ønsker å finne svar på. Et litteraturstudie defineres som et omfattende studie og tolkning av eksisterende litteratur som fører frem til et resultat. Dette krever en systematisk fremgangsmåte for å finne litteratur, i tillegg til analyse av utvalgte studier (Aveyard, 2014).

Med utgangspunkt i vår problemstilling har vi valgt å ta for oss artikler som har anvendt en kvantitativ metode. Den kvantitative metoden har den fordelen at den gir data i form av målbare enheter (Dalland, 2012).

### 2.1 Forskningsetiske overveielser

I Helsinkideklarasjonen slås det fast at hensynet til individet alltid skal gå foran hensynet til samfunns- eller forskningsnytt. Svake grupper som pasienter, barn, eldre og fanger er spesielt i behov for beskyttelse. Mulig risiko skal vurderes før forskningen igangsettes og pasienter skal ikke utsettes for skade som følge av forskningen. Det stilles også krav om at forsøkspersonene skal informeres om hva studien går ut på, studiens hensikt og mulig risiko ved å delta. Deltakelsen i studien skal være frivillig og forsøkspersonene skal ha mulighet for å trekke seg underveis i studien (Slettebø, 2005).

I og med at forskningen vi er ute etter handler om å vurdere luftveier og ikke om utprøving av en ny metode eller tiltak vil ikke pasientene være i direkte fare for skade. Vi anser risikoen ved deltakelse som lav. Nytteverdien kan anses som høy hvis forskningen klarer å avdekke undersøkelser som reduserer antallet uforventede vanskelige intubasjoner. I de artikler der direkte pasientkontakt har funnet sted ønsker vi at det er tatt stilling til det etiske aspektet, og at forskningen er godkjent av en etisk komité.

## 2.2 MeSH-termer

MeSH står for Medical Subject Headings. Dette er medisinske termer eller nøkkelord som brukes av The National Library of Medicine for å systematisere referanser til databasen MEDLINE (Nortvedt mfl. 2012). I vårt søk forsøkte vi innledningsvis å bruke MeSH-termer. Søkeordene og MeSH-termene i tabellen under er søkeord som ble forsøkt brukt for å få en oversikt over tilgjengelig forskning på vår problemstilling. MeSH-termene er funnet gjennom SveMed+ og MEDLINE.

Tabell 1

Søkeord	MeSH term
Vurdering av luftvei	Airway management
Preoperativ	Preoperative care
Elektiv pasient	Elective surgical procedure
Voksen	Adult
Vurdering av risiko	Risk factors, Risk assesement
Intubasjon	Intubating, intratracheal
Laryngoskopi	Laryngoscopy

Det viste seg fort at bruk av MeSH-termer ekskluderte mange relevante artikler.

Usystematisk søk ved hjelp av Google og Google Scholar ga treff direkte knyttet til problemstillingen vår. Ved rask gjennomlesing av disse artiklene fant vi at det ble benyttet svært få MeSH-termer. Artiklene brukte spesifikke “keywords” som direkte beskrev problemstillingen de var ute etter å finne svar på. Eksempelvis kan “vanskelig intubasjon” nevnes. Som MeSH term er det nærmeste man kommer “intubating, intratracheal” og eventuelt satt i sammenheng med “airway management” eller “risk factors”. De treff man fikk da var irrelevante for problemstillingen vår. Søkte vi derimot på “difficult intubation”, som ikke er en MeSH term, fikk vi flere relevante treff.

## 2.3 PICO-skjema

For å presist finne informasjon rundt problemstillingen anbefales det å bruke rammeverket PICO som hjelp (tabell 2). PICO representerer en måte å dele opp spørsmålet på, slik at det

struktureres på en hensiktsmessig måte. Bokstavene står for patient/population, intervention, comparison og outcome (Nortvedt mfl., 2012).

Tabell 2

Patients/population/problem	Intervention/initiativ/ action	Comparison	Outcome
Difficult intubation Difficult airway Difficult laryngoscopy	- Mallampati - Mallampati classification - Thyromental distance - Sternomental distance - Interincisor distance - Neck circumference - Ratio of height to thyromental distance - RHTMD - Upper lip bite test		
←AND→			

↑  
OR  
↓

## 2.4 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Vi har valgt studier som inkluderte voksne pasienter til elektiv operasjon i generell anestesi, publisert fra og med 2010 til mars 2016. Luftveiene skulle bli vurdert preoperativt. Som tidligere nevnt har vi valgt som et inklusjonskriterie at artiklene med direkte pasientkontakt skal være vurdert av en etisk komité.

Vi har primært ønsket å finne studier som omhandler voksne pasienter. MeSH-termen "adult" ble derimot ikke brukt som et nøkkelord i noen av artiklene vi fant i forbindelse med prosjektplanen. Dermed brukte vi ikke dette søkeordet, men hadde det i stedet som et inklusjonskriterie for å utelukke artikler som spesifikt omhandlet pediatriske pasienter.

Vi har valgt å ekskludere artikler som spesifikt omhandler anatomiske avvik eller skader, graviditet, pediatri, overvekt, konkrete sykdomstilstander som påvirker luftveisanatomien og studier der det ble brukt avanserte hjelpemidler som ikke vanligvis er tilgjengelig for preoperativ vurdering. Artikler som kun omhandler nye målemetoder eller undersøker effektiviteten av målemetoder vi ikke har spesifikt søkt etter ble også ekskludert. Vi har også ekskludert artikler der intubasjon skjer utenfor operasjonsavdelingen og artikler som ikke er på engelsk. Målemetoder brukt i kombinasjon med hverandre eller som del av en sjekkliste er ekskludert, da dette ikke er noe vi har opplevd at brukes i praksis.

## 2.5 Søkeresultat

Det ble gjennomført systematiske søk i MEDLINE, Cinahl Complete og PubMed. Som nevnt ble det først søkt på flere kombinasjoner av MeSH termer, men artiklene som da ble funnet var ikke relevante for oppgaven og søket ble derfor endret. Søkeord som er brukt og kombinasjoner av disse er presentert i tabeller nedenfor. Vi har også gjennomført usystematiske søk i Google og Google Scholar etter artikler som omhandlet vurdering av luftveier. I tillegg gransket vi referanselister på inkluderte artikler for finne eventuelt relevante artikler.

Tabell 3

Søkeresultat MEDLINE, søkedato 17.03.16

Søk	Søkeord	Resultat
1	Difficult intubation	1274
2	Difficult airway	1724
3	Difficult laryngoscopy	210
4	Mallampati	445
5	Mallampati classification	60
6	Thyromental distance	139
7	Sternomental distance	26
8	Interincisor distance	25
9	Neck circumference	611
10	Ratio of height to thyromental distance	3
11	RHTMD	3
12	Upper lip bite test	21
13	1 or 2 or 3	2917
14	4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	1080
15	13 and 14	231

Tabell 4

Søkeresultat Cinahl, søkedato 17.03.16

<b>Søk</b>	<b>Søkeord</b>	<b>Resultat</b>
1	Difficult intubation	340
2	Difficult airway	602
3	Difficult laryngoscopy	49
4	Mallampati	97
5	Mallampati classification	18
6	Thyromental distance	31
7	Sternomental distance	11
8	Interincisor distance	5
9	Neck circumference	166
10	Ratio of height to thyromental distance	1
11	RHTMD	0
12	Upper lip bite test	11
13	1 or 2 or 3	939
14	4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	276
15	13 and 14	42

Tabell 5

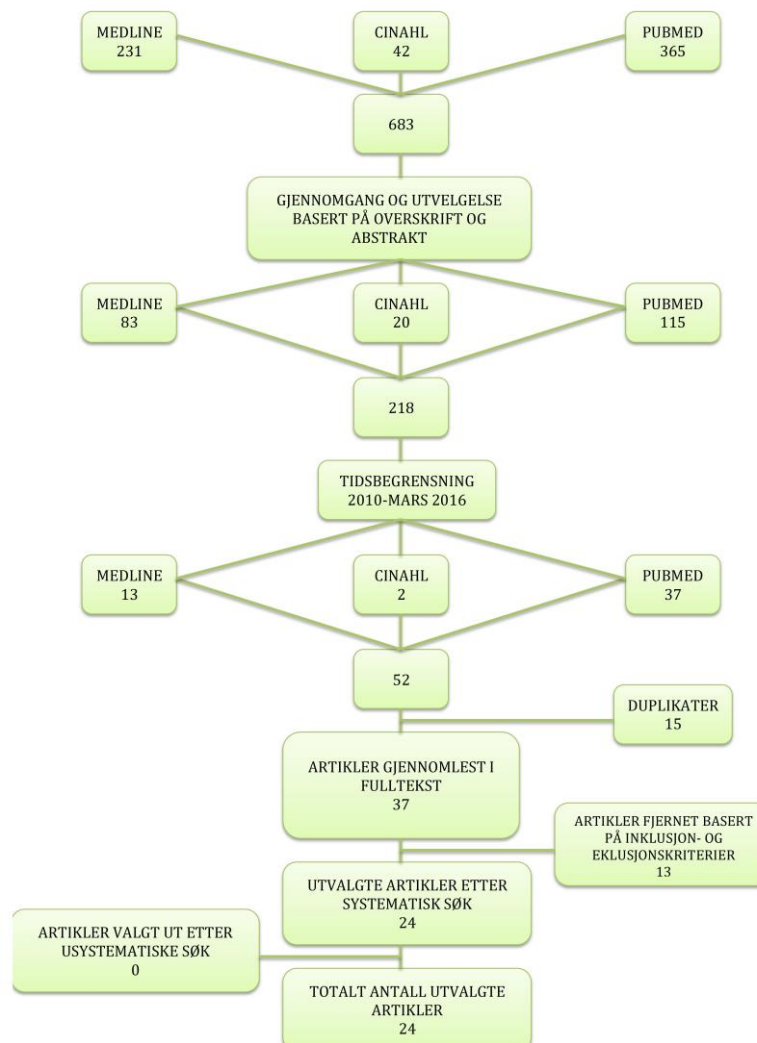
Søkeresultat PubMed, søkedato 17.03.16

<b>Søk</b>	<b>Søkeord</b>	<b>Resultat</b>
1	Difficult intubation	5828
2	Difficult airway	5890
3	Difficult laryngoscopy	1800
4	Mallampati	591
5	Mallampati classification	131
6	Thyromental distance	185
7	Sternomental distance	43
8	Interincisor distance	51
9	Neck circumference	1210
10	Ratio of height to thyromental distance	18
11	RHTMD	10
12	Upper lip bite test	53
13	1 or 2 or 3	8631
14	4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	1842
15	13 and 14	365



I begynnelsen inkluderte vi alle artikler uavhengig av når de var skrevet. Dette fordi vi var usikre på hvor mye forskning det var på temaet. Dette ga et søkeresultat på 683 artikler. Overskriften, abstraktet eller begge ble lest og basert på inklusjons- og eksklusjonskriterier ble relevante artikler valgt ut individuelt av oppgavens forfattere. Deretter ble utvalget sammenlignet i plenum, for på den måten å sikre at alle relevante artikler ble inkludert. Dette reduserte antall artikler til 218. Vi ønsket å forholde oss til nyere forskning på området og satte en tidsavgrensning der artikler publisert tidligere enn 2010 ble ekskludert. Antallet ble dermed 52, hvorav 15 artikler var duplikater. Resterende 37 artikler ble gjennomlest, og 13 nye artikler ble ekskludert med bakgrunn i inklusjons- og eksklusjonskriterier og kvaliteten i forskningen. Vi har valgt å benytte 24 artikler fra vårt systematiske søk. Usystematiske søk resulterte ikke i flere inkluderte artikler (figur 3).

Figur 3



## 2.6 Kildekritikk

Artikler som er publisert i vitenskapelige tidsskrifter har gjennomgått en kvalitetssikring i form av at de er fagfellevurdert (Dalland, 2012). Det er likevel viktig å vurdere gyldigheten, den metodiske kvaliteten, resultatene og overførbarheten. Det anbefales å bruke oppsummert forskning slik som systematiske oversiktsartikler. Vi har valgt å bruke S-pyramiden da denne kan brukes som hjelp for å vurdere kvaliteten på forskningen som er gjort (Nortvedt mfl., 2012).

Som første ledd i en kritisk granskning anbefales det å svare på to overordnede spørsmål; “har artikkelen en klart formulert problemstilling?” og “er designet som er benyttet, velegnet til å besvare problemstillingen?”. Til videre analyse av artikler anbefales det å bruke sjekklister fra Kunnskapssenteret (Nortvedt mfl., 2012).

Alle inkluderte artikler i denne oppgaven er publisert i et tidsskrift og ble screenet med de to overordnede spørsmålene. Kunne vi ikke svare ja på begge spørsmålene ble artikkelen ekskludert. Det ble benyttet relevante sjekklister fra Kunnskapssenteret for å analysere de inkluderte artiklene. Sjekklister som ble brukt var sjekklister for prevalensstudier, kohortstudier, kauskontrollstudier og oversiktsartikler (Kunnskapssenteret, 2015).

### 3.0 RESULTAT

Målemetodene blir presentert med resultat og verdier vi har vektlagt i vår oppgave.

Diagrammer er fremstilt for bedre oversikt der det var et stort antall artikler som hadde tallfestet sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV. Tabell 6 viser hvilke målemetoder som inkluderes i de ulike artiklene. Tallfestede resultater fra utvalgte artikler presenteres i egen tabell (tabell 8).

Tabell 6

Forfatter	Årstall	MMT	TMD	SMD	IID	NC	RHTMD	ULBT
Adamus	2010	MMT						
Aktas	2015	MMT	TMD	SMD	IID	NC		
Ali	2012	MMT						ULBT
Ambesh	2013	MMT						
Badheka	2016	MMT	TMD	SMD			RHTMD	ULBT
Basunia	2013	MMT	TMD	SMD				
Bindra	2010	MMT						
Dhanger	2016	MMT	TMD			NC		
Fritscherova	2011	MMT	TMD	SMD	IID	NC		ULBT
Honarmand	2014	MMT					RHTMD	ULBT
Honarmand	2015	MMT	TMD			NC	RHTMD	ULBT
Ittichaikulthol	2010	MMT	TMD					
Knudsen	2014	MMT	TMD					
Liaskou	2014		TMD	SMD		NC	RHTMD	
Lundstrom	2011	MMT						
Myneni	2010							ULBT
Orozco-Diaz	2010	MMT	TMD		IID			

Patel	2014	MMT	TMD	SMD				
Prakash	2013	MMT	TMD		IID		RHTMD	
Safavi	2011	MMT					RHTMD	ULBT
Safavi	2014	MMT					RHTMD	ULBT
Shah	2013	MMT	TMD		IID		RHTMD	ULBT
Vanucci	2015	MMT	TMD	SMD	IID			ULBT
Wajekar	2015	MMT	TMD					ULBT

### 3.1 Modifisert mallampati (MMT)

Hele 22 av artiklene vi har funnet omtaler MMT i varierende grad. Enkelte av artiklene omtaler MMT kun ved få setninger, da dette ikke er hovedfokus for studiet. Disse artiklene er nødvendigvis ikke omtalt her, men beskrevet i litteratormatrisen.

Adamus mfl. publiserte i 2010 en artikkel der de benyttet MMT i et forsøk på å forutse vanskelig intubasjon. Resultatet ble deretter sammenlignet med resultatene fra originalartikkelen til Mallampati. Adamus mfl. fant en sensitivitet på 64,6%, mens spesifisiteten på 82,4% var høyere. Videre fant Adamus mfl. en noe høyere NPV (98,6% mot 92,8%), men en signifikant lavere PPV i forhold til Mallampati (10,7% mot 93,3%). Dette viser at de i mindre grad fant tilfeller med vanskelig intubasjon, mens de i større grad forutså de som var uproblematisk å intubere (Adamus mfl., 2010).

Basunia mfl. (2013) har funn som tilsvarer artikkelen til Adamus mfl. Sensitivitet var på 62,5% og spesifisitet på 92,4%, mens PPV var høyere med en score på 59,5%. Verdt å merke seg er at de også har funnet en NPV på 94,1%.

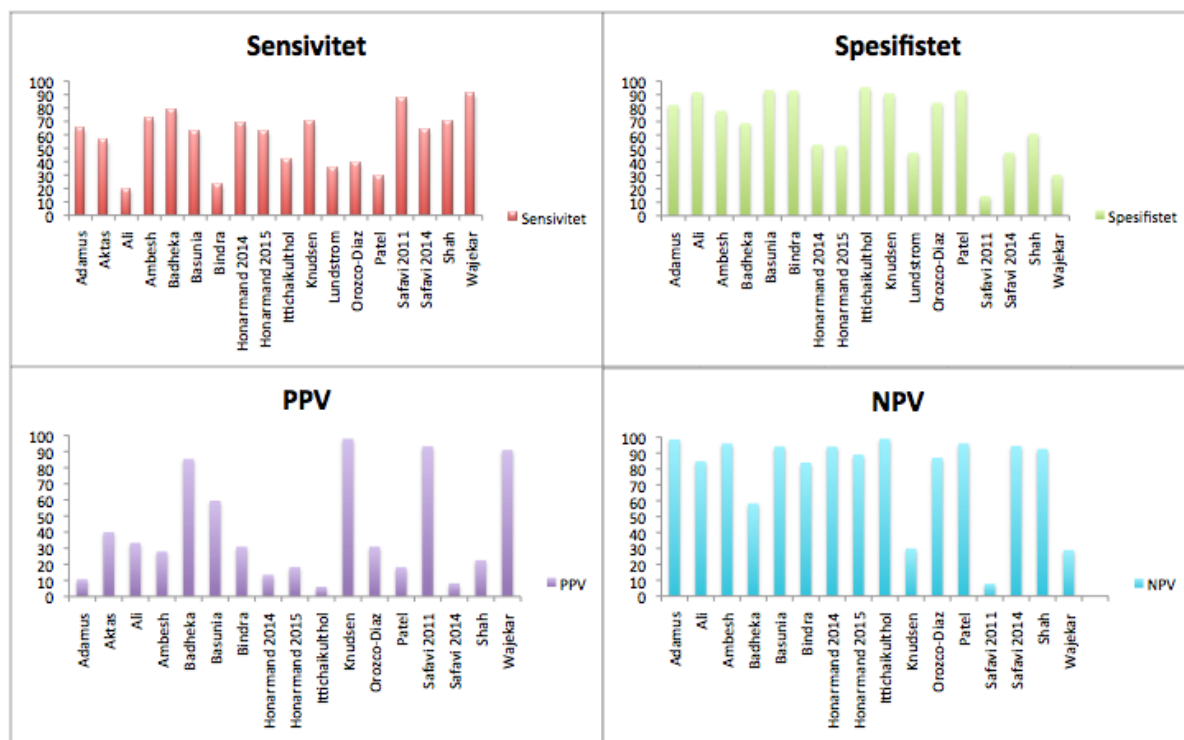
Lav sensitivitet er som sagt gjennomgående i de fleste studiene vi fant med verdier på eksempelvis 56%, 27%, 41,7%, 39% (Ittichaikulthol mfl., 2010; Orozco-Diaz mfl., 2010; Patel mfl., 2014; Aktas, Atalay og Tugrul, 2015). Lav sensitivitet på MMT finner man også i

artikkelen til Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad (2012). Her vises det til en sensitivitet så lav som 19,6%, mens spesifisiteten er på 91,8%.

Ambesh mfl. har funnet en høyere sensitivitet (72%), men en lavere spesifisitet (78%) enn tidligere nevnte studier. De viser for øvrig også til en PPV på 28% (Ambesh mfl., 2013).

Badheka mfl. har enda høyere sensitivitet på 78,99%, men dermed også en lavere spesifisitet på 68,63%. De har derimot funnet en PPV på 85,45%, noe som skiller seg ut blant flere studier (Badheka mfl., 2016).

Figur 4



(Noen artikler har ikke tallfestet sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og er dermed utelatt)

Safavi, Honarmand og Zare (2011) er en av få studier som viser en høy sensitivitet på MMT (87,37%), men en spesifisitet på 14,63% uten at dette funnet begrunnes nærmere. Dette resultatet har også en høy p-verdi (0,8101). I 2014 undersøkte noen av de samme forskerne nytten av MMT. Resultatene viste da en lavere sensitivitet (63,64%) og høyere spesifisitet

(46,95%). PPV var betydelig lavere enn tre år tidligere (8,20%), mens NPV var betraktelig høyere (94,50%) (Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014).

Lundstrøm mfl. publiserte i 2011 en meta-analyse der de fant dårligere resultat (35% sensitivitet) enn tidligere meta-analyser rundt samme tema og konkluderer med at MMT er utilstrekkelig som eneste test for å avdekke potensielt vanskelig luftvei. MMT kan derimot være nyttig som en del av en større test til samme formål (Lundstrom mfl., 2011).

Honarmand viser til en AUC-verdi i ROC-kurven på 0,611. Verdien viser at funnene for MMT er svake og tilnærmet tilfeldige med et høyt antall falske positive (Honarmand, Safavi og Ansari, 2014). Lundstrom mfl. (2011) hadde en AUC på 0,75 i ROC som de karakteriserer som et godt resultat.

Ittichaikulthol mfl. har blant annet sett på hvilke funn som dukket opp ved å inkludere Mallampati grad 2 i forventet vanskelig luftvei. Dette ga følgelig en økt sensitivitet til 83,3%, men en redusert spesifisitet på kun 56,9% og ikke minst en voldsom økning i falske positive fra 83 ved grad 3 og 4 til 788 når grad 2 også ble inkludert (Ittichaikulthol mfl., 2010).

### **3.2 Thyromental avstand (TMD)**

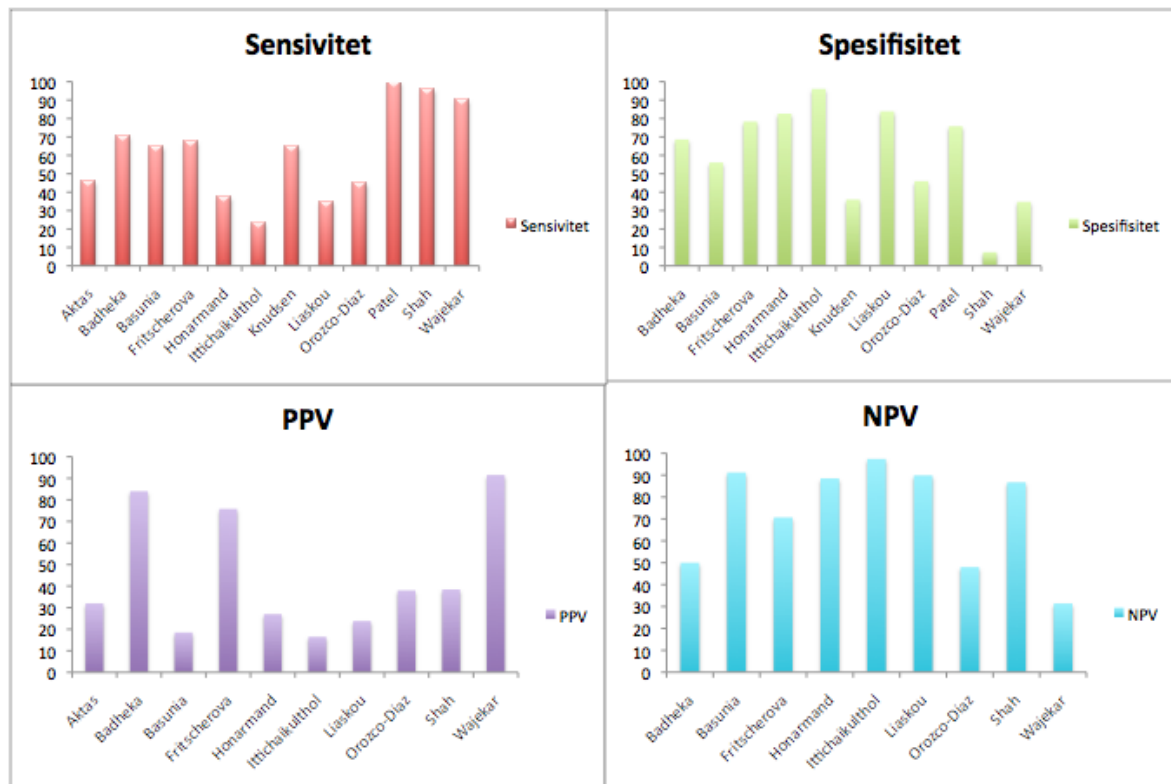
Det er ikke enighet i hvilken cut-off verdi av TMD man mener er best for å forutse vanskelig intubasjonsforhold. Ittichaikulthol mfl. (2010) viste til at TMD med cut-off verdi på 6 cm ga en sensitivitet på 23,2% og en spesifisitet på 96,1%. PPV var 16,5%, mens NPV var 97,4%. Wajekar, Chellam og Toal (2015) viste i sin forskning at TMD hadde en betydelig høyere sensitivitet (90,2%) og betydelig lavere spesifisitet (34,8%). PPV var 91,5% og NPV var 31,4%.

Det konkluderes med at TMD under 6 cm kan forutse vanskelig intubasjonsforhold. Badheka mfl. (2016) viser til at resultatene med denne cut-off verdien ga en sensitivitet på 70,59% og spesifisitet på 68,63%. PPV var i denne artikkelen på 84%, mens NPV var på 50%.

Basunia mfl. (2013) har valgt å bruke en cut-off verdi på 6,5 cm. Mindre TMD enn dette indikerte vanskelig intubasjonsforhold. Sensitivitet ble målt til 65%, mens spesifisitet var

56,1%. Resultatene viste seg å ha en PPV på 18,5%, mens NPV var 91,2%. Samme cut-off verdi ble benyttet av Patel mfl. i 2014. Resultatene viste at TMD hadde en sensitivitet på hele 100%, mens spesifisiteten var 75,8%. Ut fra resultatene viser Patel mfl. at TMD under 6,5 cm er en god prediktor for å forutse vanskelig innsyn ved laryngoskopi (Patel mfl., 2014). Prakash mfl. (2013) konkluderer også med at vanskelige forhold for intubasjon kan forutsees med en lav TMD. I denne artikkelen settes ingen cut-off verdi fordi man mener utvalget er for lite. De viser dermed ikke til resultater i forhold til sensitivitet og spesifisitet for denne påstanden, men legger frem tall som indikerer at de pasienter hvor vanskelig intubasjonsforhold fant sted hadde signifikant lavere TMD.

Figur 5



(Noen artikler har ikke tallfestet sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og er dermed utelatt)

Liaskou mfl. (2014) satt cut-off verdien til 7 cm eller lavere. Resultatene viste en sensitivitet på 34,9% og spesifisitet på 83,9%. PPV var 23,8%, NPV var høyere (89,9%) og AUC var 0,63. Gjennomsnittlig TMD varierte mellom menn og kvinner. Hos menn ble denne målt til 9 cm,

mens den hos kvinner var 8 cm. Liaskou mfl. mener dette viser at cut-off verdien bør settes ulikt ut fra kjønn. Samtidig påpekes det at kjønnsavhengig cut-off verdi ikke bedret resultatet. Konklusjonen ble dermed at TMD er et lite nyttig verktøy for å forutse vanskelig laryngoskopi. Cut-off verdi på 7 cm ble også benyttet av Orozco-Diaz mfl. i 2010. Resultatet i denne artikkelen viste at TMD hadde en sensitivitet på 45% og spesifisitet på 46%. PPV var 38%, mens NPV var 48%. Resultatene viste seg også å ha en høy p-verdi (0,392) (Orozco-Diaz mfl., 2010). Honarmand mfl. benyttet en lignende cut-off verdi (7,1 cm) i 2015. Resultatene viste en sensitivitet på 37,50%, spesifisitet på 82,62% og en AUC på 0,613 (Honarmand mfl., 2015).

Shah, Dubey og Yadav (2013) valgte å klassifisere TMD i tre grupper. Klasse 1 inneholdt alle med TMD over 6,5 cm. Klasse 2 var alle med 6 til 6,5 cm TMD, mens klasse 3 var de med under 6 cm i TMD. De konkluderte med at TMD viste høy spesifisitet (96,06%), mens sensitiviteten var meget lav (7,46%). PPV viste seg å være 38,46%, mens NPV var 86,72%. Fritscherova mfl. viste at TMD hadde en sensitivitet på 67,6% og spesifisitet på 78,4%. Forskerne kom frem til en høyere cut-off verdi (9,3 cm) enn de artiklene som er vist til tidligere. PPV var i dette tilfellet 75,8%, mens NPV var 70,7% (Fritscherova mfl., 2011). Knudsen mfl. (2014) konkluderte med at cut-off verdien måtte settes så høyt som  $\geq 10$  cm for å kunne forutse enkle intubasjonsforhold. De fant allikevel sensitivitet på 65% og spesifisitet på 36%, noe som i følge dem gjør TMD lite anvendbart.

### **3.3 Sternomental avstand (SMD)**

Det brukes forskjellige cut-off verdier for SMD der Basunia mfl. (2013), Patel mfl. (2014) og Badheka mfl. (2016) bruker 12,5 cm. Aktas, Atalay og Tugrul (2015) og Fritscherova mfl. (2011) valgte å bruke 13,5 cm, mens Liaskou mfl. (2014) tok utgangspunkt i 15 cm.

Badheka mfl. (2016), Patel mfl. (2014) og Basunia mfl. (2013) viser til en sensitivitet på henholdsvis 88,24%, 80% og 60%, mens spesifisitet var på 50,98%, 90% og 84,2%. Aktas, Atalay og Tugrul (2015) viser til at SMD har en sensitivitet på 76%. Liaskou som brukte en



cut-off verdi på 15 cm har følgelig en lavere sensitivitet på 39,5% og en AUC på 0,64 (Liaskou mfl., 2014).

Fritscherova mfl. har ikke tallfestet dette i sin artikkel, men de fant at gruppen som var lett å intubere hadde en signifikant høyere median SMD (16,5 cm) enn gruppen som var vanskelig å intubere (15,5 cm) (Fritscherova mfl., 2011).

### **3.4 Interincisor distance (IID)**

Cut-off verdiene i forskningen på IID varierer mellom 3,5 cm - 4,2 cm (Fritscherova mfl., 2011; Prakash mfl., 2013; Shah, Dubey og Yadav, 2013; Aktas, Atalay og Tugrul, 2015). Aktas, Atalay og Tugrul (2015) og Shah, Dubey og Yadav (2013) benytter begge en cut-off verdi på 4 cm. Deres forskning viser at pasientens IID har lite betydning når det kommer til å kunne forutse vanskelige intubasjoner ved preoperativ vurdering. De kom frem til en sensitivitet på henholdsvis 37% og 13,43%. Shah, Dubey og Yadav (2013) viser allikevel til en spesifisitet på 98,31%.

Orozco-Diaz mfl. (2010) viser ikke til en spesifikk cut-off i cm når det kommer til vurdering av IID. Undersøkende anestesipersonell har undersøkt om pasienten har "god" eller "begrenset" munnåpning uten at dette spesifiseres nærmere. Resultatene viser en lav sensitivitet på 10%, mens spesifisiteten er 98%. PPV er 50% og NPV er 84%.

Prakash mfl. (2013) fant at en verdi på <3,5 cm, sammen med tre andre faktorer indikerte muligheten for vanskelig innsyn ved laryngoskopi. Fritscherova mfl. (2011) viser til at IID under 4,2 cm kunne indikere vanskeligheter med luftveishåndteringen, men at IID benyttet alene ikke er en sikker nok målemetode.

### **3.5 Nakkeomkrets (NC)**

Liaskou mfl. (2014) fant at NC hadde en sensitivitet på 69,8% for å forutse vanskelig laryngoskopi. Det eneste resultatet som viste seg å være signifikant var cut-off verdien for

kvinner, mens p-verdien for menn alene og utvalget samlet var  $>0,05$ . De fant også at det er betydelige forskjell mellom kjønnene. Menn hadde en større NC enn kvinner (median 41 cm / 36 cm) og de foreslår å bruke forskjellige cut-off verdier,  $\geq 39$  cm for menn og  $>37,5$  cm for kvinner.

Dhanger mfl. (2016) fant at gjennomsnittlig NC i gruppen som var vanskelig å intubere var 36,38 cm og 34,23 cm i gruppen som var lett å intubere. De konkluderer med at NC alene ikke er en god målemetode da den ikke tar hensyn til distribusjonen av fett rundt nakken.

Honarmand mfl. (2015) kom frem til en cut-off verdi på 41 cm, men resultatet viste en sensitivitet på 26,14% og kunne derfor ikke anbefales. Aktas mfl. satt cut-off verdien for NC til  $\geq 35$  cm og fant en sensitiviteten på 74% og PPV på 53%. De konkluderer med at NC ikke kan brukes alene (Aktas, Atalay og Tugrul, 2015).

Fritscherova mfl. (2011) fant ikke statistisk signifikante forskjell ( $p = 0,372$ ) mellom vanskelige og lette intubasjoner da NC ble brukt som eneste målemetode. De mener det kan være på grunn av at kontrollparene ble satt sammen slik at de hadde tilnærmet samme høyde og vekt. De fant at en økning på 1 cm i NC gjorde intubasjon 1,27 ganger vanskeligere.

### **3.6 Ratio of Height to Thyromental Distance (RHTMD)**

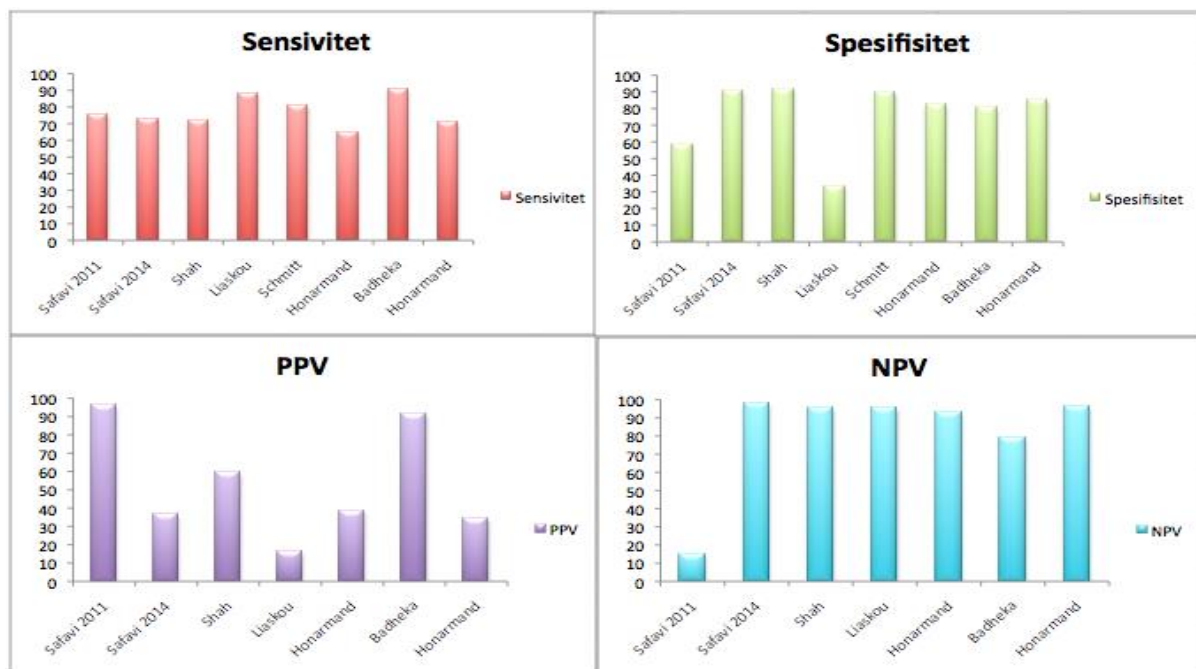
Safavi, Honarmand og Zare (2011) konkluderer med at RHTMD er et nyttig verktøy for preoperativt å kunne forutse pasienter med vanskelige intubasjonsforhold. Sensitiviteten var på 75,6%, spesifisiteten var på 58,5% og PPV var på 96,2%. RHTMD hadde høyeste NPV (14,9%) i studien. Noen av de samme forskerne kom i 2014 frem til at RHTMD hadde en tilnærmet lik sensitivitet (72,3%), men høyere spesifisitet på 90,52%. PPV var i denne forskningen betydelig lavere med 36,4% (Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014).

Shah mfl. viser at RHTMD har den høyeste PPV (59,26%) i sammenligning med andre målemetoder. 23,5 ble funnet som den beste cut-off verdien. Sensitiviteten var 71,64%, spesifisiteten 92,01% og NPV 95,24%. Forskerne konkluderer med at RHTMD kan benyttes som en akseptabelt metode i den preoperative vurderingen (Shah, Dubey og Yadav, 2013).

I artikkelen fra Liaskou mfl. hadde RHTMD den høyeste sensitiviteten (88,40%) og den høyeste NPV (95,20%). Samtidig viste det seg at testen hadde lav spesifisitet (33,20%) og PPV (16%). Liaskou mfl. påpeker at RHTMD alene har en lav nøyaktighet i det å forutse vanskelige intubasjonsforhold (Liaskou mfl., 2014).

Safavi, Honarmand og Zare (2011) mener den optimale cut-off verdien vil være 21.06 (sensitivitet 75,6% og spesifisitet 58,5%). Noen av de samme forskerne kom senere frem til at den burde være 29.3 (Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014). I forskningen Shah, Dubey og Yadav (2013) la frem ble cut-off verdien beregnet til 23,5, mens Liaskou mfl. i 2014 mente tidligere cut-off verdier var satt for høyt. I denne artikkelen er cut-off verdien 18,4 (Liaskou mfl., 2014).

Figur 6



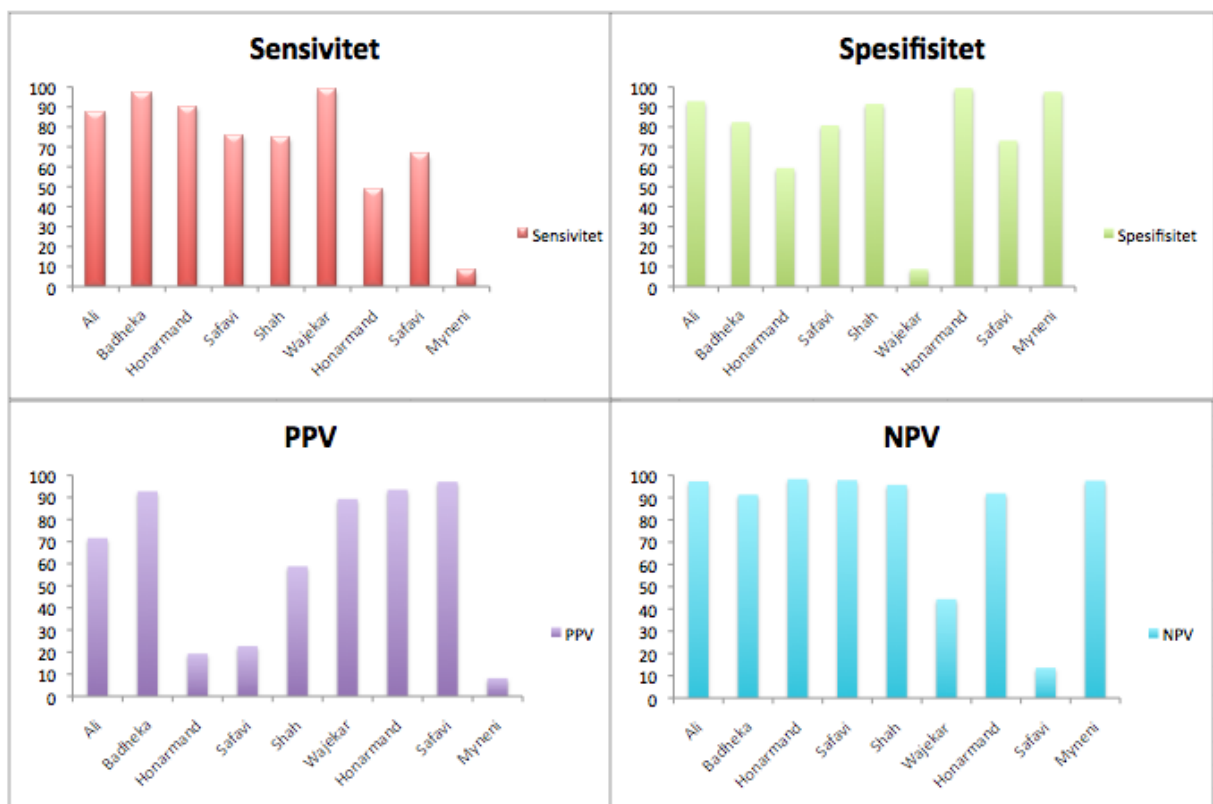
(Noen artikler har ikke tallfestet PPV og NPV og er dermed utelatt)

### 3.7 Upper lip bite test (ULBT)

Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad (2012) som sammenlignet ULBT med MMT kom frem til at ULBT er en god test med en sensitivitet på 87,5%, spesifisitet 92,9%, PPV 71,6% og NPV 97,3%. De mener den er anvendbar som test alene eller i kombinasjon med andre da den er

enkel å gjennomføre og tolke. Funnene til Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad (2012) støttes av både Badheka mfl. (2016) og Honarmand, Safavi og Ansari (2014) som fikk lignende resultat i sine studier og kunne konkludere med at ULBT var testen med høyest sensitivitet, henholdsvis 96,64% og 90,2%. Honarmand, Safavi og Ansari (2014) trekker også frem at ULBT har en høy NPV (98,3%) og derfor er negative funn ved ULBT viktige for eventuelt å avdekke lette intubasjoner. I denne studien ble grensen for vanskelig intubasjon satt til ULBT grad 2.

Figur 7



*(Noen artikler har ikke tallfestet sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og er dermed utelatt)*

Også Safavi, Honarmand og Amoushahi (2014) fant at ULBT hadde den høyeste sensitiviteten (75,8%) av testene han undersøkte, PPV var 22,7%. Samme gjorde Shah, Dubey og Yadav (2013) hvor ULBT viste høyest sensitivitet (74,63%), PPV (58,82%) og NPV (95,70%) av målemetoder som ble sammenlignet. ULBT grad 3 ble funnet hos 33,8% av pasientene med vanskelig intubasjon, mot 6,8% av pasientene som var lette å intubere (Fritscherova mfl., 2011).

Wajekar, Chellam og Toal (2015) konkluderer med at ULBT ikke er en god målemetode i seg selv for å finne vanskelig intubasjonsforhold. I deres studie hadde ULBT sensitivitet på 98,6% og spesifisitet på 8,7%. PPV og NPV var henholdsvis 89,3% og 44,4%.

Honarmand mfl. (2015) fant at ULBT har en spesifisitet på 99,41% og sensitivitet på 48,86%. PPV (93,5%), NPV (91,9%) og AUC (0,789) var likevel høyere enn hos de fleste andre testene. (Honarmand mfl., 2015) konkluderer med at ULBT kan brukes til å avdekke potensielt vanskelig luftveier. Safavi, Honarmand og Zare (2011) fant lignende resultat, der sensitiviteten for ULBT var 66,01% og dermed lavest av testene han undersøkte. ULBT hadde derimot den høyeste spesifisiteten (73,17%) og PPV (97,1%).

Myneni mfl. (2010) fant motstridende funn sammenlignet med andre inkluderte artikler i denne oppgaven. De fant en sensitivitet på 8,1% og PPV på 8,2%. Spesifisitet og NPV var henholdsvis 97,6% og 97,6%. De konkluderer med at ULBT er en dårlig test for å avdekke vanskelige intubasjonsforhold og kan dermed ikke anbefales.

## Litteraturmatrise

Tabell 7

Referanse	Hensikt, problemstilling og/eller forsknings-spørsmål	Metode	Resultat/Diskusjon	Egne kommentarer
<p>Adamus, M. Fritscherova, S. Hrabalek, L. Gabrhelik, T. Zapletalova, J. Janout, V. (Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic, 2010)</p> <p><b>Mallampati test as a</b></p>	<p>Å fastslå nøyaktigheten av MMT for å kunne forutse vanskelige trakeal intubasjonforhold.</p>	<p>Ublindet tverrsnittstudie. 1518 pasienter fra 18 år og eldre. Alle pasienter var elektive pasienter.</p>	<p>MMT benyttet alene har begrenset nytte når man skal forutse vanskelig intubasjon.</p> <p>35,4% av tilfeller hvor man fikk dårlig innsyn til epiglottis ble ikke oppdaget ved bruk av MMT.</p> <p>Signifikant lav PPV verdi i forhold til originalartikkelen til Mallampati.</p>	<p>Etisk godkjent</p> <p>MMT forutser i mindre grad tilfeller med vanskelig intubasjon, mens den i større grad klarer å forutse de som var uproblematisk å intubere.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>

<p><b>predictor of laryngoscopic view</b></p>				
<p>Aktas, S. Atalay, Y.O. Tugrul, M. (European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 2015)</p> <p><b>Predictive value of bedside tests for difficult intubations</b></p>	<p>Hensikt å finne den optimale test for å avdekke potensielt vanskelig luftvei</p>	<p>Prospektivt observasjonsstudie. Randomisert på 120 pasienter i aldersgruppen 18-70 år, ASA I-III.</p> <p>Gravide og overvektige var inkludert</p>	<p>De ulike testene ble vurdert selvstendig og i kombinasjon.</p> <p>Det ble ikke funnet noen signifikante forskjeller, men SMD viste blant annet å ha høyest sensitivitet og i kombinasjon med NC er dette den beste måten å avdekke potensielt vanskelig luftvei.</p>	<p>Preoperativ undersøkelse bestod av MMT, SMD, TMD, NC og IID.</p> <p>Etisk godkjent</p> <p>Sjekkliste: Prevalens- studie</p>
<p>Ali, M. A. Qamar-ul-Hoda, M. Samad, K. (Journal of the Pakistan Medical Association,</p>	<p>Å avgjøre nøyaktigheten av ULBT og MMT for å forutse vanskelige forhold for endotrakeal intubasjon.</p>	<p>Tverrsnittstudie, 324 voksne (over 18 år) elektive pasienter.</p>	<p>ULBT viste signifikant høyere sensitivitet enn bruk av MMT.</p> <p>Sammenligning av de to</p>	<p>Etisk godkjent</p> <p>Pasienten satt under test av MMT.</p>

<p>2012)</p> <p><b>Comparison of upper lip bite test with Mallampati test in the prediction of difficult intubation at a tertiary care hospital of Pakistan</b></p>			<p>testene viste ikke høyere spesifisitet ved den ene eller andre testen.</p> <p>ULBT er et akseptabelt verktøy som en enslig test i å forutse vanskelig intubasjonsforhold sammenlignet med andre tester.</p>	<p>Henviser til andre studier på asiater som også viser en lav sensitivitet på MMT.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>
<p>Ambesh, S. P. Singh, N. Rao, P. B. Gupta, D. Singh, P. K. Singh, U. (Acta Anaesthesiologica Taiwanica: Official Journal of the Taiwan Society of</p>	<p>Forskerne kombinerte MMT (M), TMD (T), Anatomiske avvik (A) og cervikal mobilitet (C) for å lage systemet M-TAC. M-TAC ble deretter sammenlignet med MMT for å avgjøre hvilken metode som best forutså</p>	<p>Prospektiv analyse av 500 voksne elektive pasienter, alle med ASA 1 eller 2.</p>	<p>M-TAC-score på 4 eller høyere viste seg å ha en signifikant høyere sensitivitet og spesifisitet sammenlignet med bruk av kun MMT.</p> <p>M-TAC viste seg også å ha høyere PPV og en lav falsk</p>	<p>Godkjent av etisk komite, skriftlig samtykke</p> <p>Stadfester også det annen forskning har kommet frem til, i form av at flere tester sammen er bedre enn en</p>



<p>Anesthesiologists, 2013)</p> <p><b>A combination of the modified Mallampati score, thyromental distance, anatomical abnormality, and cervical mobility (M-TAC) predicts difficult laryngoscopy better than Mallampati classification</b></p>	<p>vanskelige forhold for endotrakeal intubasjon.</p>		<p>negativ verdi.</p>	<p>enslig test for å vurdere vanskelig intubasjonsforhold</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p>
<p>Badheka, J. P. Doshi, P. M. Vyas, A. M. Kacha, N. J. Parmar, V. S. (Indian journal of critical care medicine, 2016)</p>	<p>Sammenligne den prediktive verdien av ULBT og RHTMD mot MMT, IIG, TMD, SMD, hode og nakke bevegelighet og horisontal lengde av kjeven for å kunne</p>	<p>Blindet, prospektiv observasjonsstudie hvor 170 voksne elektive pasienter med ASA 1 til 3. Alderen på pasientene var mellom 20-70 år.</p>	<p>ULBT kan benyttes som en enkel test for å forutse vanskelige intubasjonsforhold hos pasienter, men den bør kombineres sammen med andre verktøy for å sikre et korrekt resultat.</p>	<p>Godkjent av etisk komite, og skriftlig godkjenning innhentet hos pasienten selv.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>

<p><b>Comparison of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance with other airway assessment tests for predicting difficult endotracheal intubation</b></p>	<p>forutse vanskelige intubasjonsforhold.</p>		<p>RHTMD kan også benyttes som et akseptabelt alternativ.</p>	
<p>Basunia, S. R. Ghosh, S. Bhattacharya, S. Saha, I. Biswas, A. Prasad, A. (Anesthesia, essays and researches, 2013)</p> <p><b>Comparison between different tests and their combination for</b></p>	<p>Å finne validiteten av ulike tester. I tillegg ønsket man å finne ut om ulike kombinasjoner av testene ville føre til bedre nøyaktighet ved vurdering av intubasjonsforhold hos pasienten.</p>	<p>Tverrsnittstudie av 300 elektive pasienter mellom 16 til 60 år, alle i ASA-gruppe 1 og 2 var inkludert.</p> <p>Preoperativ vurdering av luftveier innebar; MMT, SMD, TMD, Delilkan's test og Calder's test.</p>	<p>TMD og Calder's test viste høyeste sensitivitet.</p> <p>Dersom man kombinerte testene hadde MMT sammen med SMD, og MMT i kombinasjon med Calder's test høyest sensitivitet.</p> <p>Kombinasjonen av tester økte mulighetene for å</p>	<p>Godkjent i etisk komite. Innhentet skriftlig samtykke fra alle pasienter.</p> <p>Viser igjen til viktigheten av å kombinere tester for sikrere resultat.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>

<p><b>prediction of difficult intubation: An analytical study</b></p>			<p>kunne oppdage vanskelige intubasjonsforhold.</p>	
<p>Bindra, A. Prabhakar, H. Singh, G. P. Ali, Z. Singhal, V. (Journal of anesthesia, 2010)</p> <p><b>Is the modified Mallampati test performed in supine position a reliable predictor of difficult tracheal intubation?</b></p>	<p>Finne ut om sittende eller liggende undersøkelse av MMT er best for å avdekke potensielt vanskelig luftvei.</p>	<p>Prospektiv studie av 123 pasienter i aldersgruppen 18-60, ASA 1 og 2.</p>	<p>Liggende MMT avdekker reelle tilfeller av vanskelig intubasjon bedre enn sittende MMT.</p> <p>I tillegg gir liggende MMT et lavere antall falske positive med 5 av 124 mot 11 av 124 målt i sittende stilling.</p>	<p>Godkjent av etisk komite og skriftlig Samtykke innhentet fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p> <p>Innleder med å nevne at MMT gjennom publisert litteratur er kjent for å ha en lav sensitivitet, høy spesifisitet og et høyt antall falske positive.</p>
<p>Dhanger, S. Gupta, S. L.</p>	<p>Hensikten med denne studien var å avgjøre</p>	<p>Prospektiv studie. 200 elektive pasienter i</p>	<p>Den diagnostiske nøyaktigheten av NC/TMD</p>	<p>Godkjent av etisk komite.</p>

<p>Vinayagam, S. Bidkar, P. U. Elakkumanan, L. B. Badhe, A. S. (Anesthesia, essays and researches, 2016)</p> <p><b>Diagnostic accuracy of bedside tests for predicting difficult intubation in Indian population: An observational study</b></p>	<p>insidensen av vanskelige intubasjoner i en indisk populasjon, i tillegg til å avgjøre den diagnostiske nøyaktigheten til ulike preoperative tester for å oppdage vanskelige intubasjonsforhold.</p>	<p>alderen 18-60 år, alle i ASA-gruppe 1 og 2.</p> <p>Anestesipersonell utførte en preoperativ vurdering av blant annet BMI, MMT, IID, NC og TMD.</p>	<p>og MMT var bedre enn andre. preoperative tester utført.</p> <p>Gjennomsnitt NC for lette intubasjoner: 34,23 cm og vanskelige 36,38 cm.</p> <p>NC alene er ikke en god målemetode.</p> <p>MMT: AUC: 0,615</p>	<p>Skriftlig samtykke innhentet.</p> <p>Kun indisk utvalg, men ikke ekskluderingskriterier basert på etnisitet.</p> <p>Presenterer ikke sensitivitet, spesifisitet, PPV eller NPV.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>
<p>Fritscherova, S. Adamus, M. Dostalova, K. Koutna, J. Hrabalek, L.</p>	<p>Denne studien ønsket å finne enkle parametere å undersøke preoperativt hos pasienten, for å kunne oppdage</p>	<p>Kasus-kontrollstudie, hvor man baserte forskningen på 15 utvalgte parametere. 98 pasienter over 18 år</p>	<p>Signifikante prediktorer for vanskelig intubasjonsforhold viste seg å være IID, TMD og det forskerne klassifiserte som</p>	<p>Etisk godkjent.</p> <p>Skriftlig samtykke fra alle pasienter.</p> <p>Påpeker at MMT har et</p>

<p>Zapletalova, J. Uvizl, R. Janout, V. (Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc, Czech Republic, 2011)</p> <p><b>Can difficult intubation be easily and rapidly predicted?</b></p>	<p>vanskelige intubasjons- forhold.</p>	<p>deltok. Disse parameterne var; Tidligere vanskelige intubasjoner, patologi assosiert med vanskelig intubasjon, kliniske symptomer for luftveispatologi, MMT, ULBT nakke og kjeve- bevegelse, NC, TMD, hyomental avstand, SMD og IID.</p>	<p>liten bevegelse i kjeveledd.</p> <p>MMT grad 3-4: Vanskelige 90,5%, Lette 37,8%.</p> <p>ULBT grad 3: Vanskelige 33,8%, Lette 6,8%.</p> <p>NC: Vanskelige 40,6 cm, Lette 40 cm (p=0,372).</p> <p>TMD: Vanskelige 8,5cm, Lette 10,5 cm.</p> <p>SMD: Vanskelige 15,5 cm. Lette 16,5 cm.</p> <p>IID: Vanskelige 4 cm, Lette 4,5 cm.</p>	<p>høyt falsk-positivt resultat.</p> <p>Man må gjennomføre flere undersøkelser sammen for å finne korrekt resultat.</p> <p>Sjekkliste: Kasuskontrollstudie.</p> <p>Sensitivitet, spesifisitet, PPV eller NPV er ikke tallfestet for ULBT, MMT, NC, SMD.</p>
---	---	---	--	---

<p>Honarmand, A. Safavi, M. Ansari, N. (Advanced Biomedical Research, 2014)</p> <p><b>A comparison of between hyomental distance ratios, ratio of height to thyromental, modified Mallamapati classification test and upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy of patients undergoing general anesthesia</b></p>	<p>Finne ut hvilken verdi MMT, Hyomental avstand, RHTMD og ULBT har som indikasjon for vanskelige intubasjonsforhold.</p>	<p>Blindet, prospektiv observasjonsstudiet, 525 voksne pasienter i ASA-gruppe 1-3 deltok. Alle over 18 år.</p>	<p>Den mest sensitive testen viste seg å være ULBT.</p> <p>Den minst sensitive testen viste seg å være hyomental avstand med hodet maksimalt ekstendert.</p>	<p>Godkjent av etisk komite og innhentet skriftlig samtykke fra alle pasienter.</p> <p>Pasienter med nedsatt nakkebevegelighet ble ekskludert.</p> <p>ULBT grad 2 ble satt som grense for å forvente vanskelig intubasjon.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>
<p>Honarmand, A. Safavi, M.</p>	<p>Sammenligner 5 ulike metoder for å avdekke</p>	<p>Prospektiv observasjonsstudie av</p>	<p>RHTMD presenteres som den beste testen.</p>	<p>Godkjent av etisk komite og informert samtykke</p>

<p>Yaraghi, A. Attari,M. Khazaei, M. Zaman, M. (Advanced Biomedical Research 2015)</p> <p><b>Comparison of five methods in predicting difficult laryngoscopy: Neck circumference, neck circumference to thyromental distance ratio, the ratio of height to thyromental distance, upper lip bite test and Mallampati test</b></p>	<p>potensielt vanskelig luftvei: NC, MMT, ULBT, NC/TMD ratio og RHTMD</p>	<p>600 ASA 1 og 2 elektive pasienter over 18 år.</p>	<p>Med høyest sensitivitet av testene som er sammenlignet gir RHTMD færrest falske negative funn og dermed fanger den opp størst antall vanskelig intubasjoner.</p>	<p>innhentet av hver pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p> <p>Ratio mellom NC og TMD er ikke observert i andre studier enn denne.</p>
<p>Ittichaikulthol, W. Chanpradub, S.</p>	<p>Ønske om å fastslå nøyaktighet av MMT og</p>	<p>Prospektivt observasjonsstudie på</p>	<p>MMT viser en bedre sensitivitet enn TMD.</p>	<p>Godkjent av etisk komite og skriftlig godkjenning</p>

<p>Amnoundetchakorn, S. Arayajarerwong, N. Wongkum, W. (Journal of the Medical Association of Thailand, 2010)</p> <p><b>Modified Mallampati test and thyromental distance as a predictor of difficult laryngoscopy in Thai patients</b></p>	<p>TMD til bruk for å avdekke potensielt vanskelig intubasjon.</p>	<p>1888 voksne pasienter. ASA 1-4.</p>	<p>Konkluderer med at MMT og TMD som en kombinasjon gir gode forutsetninger for å avdekke potensielt vanskelig luftvei.</p> <p>Studien har også sett på funn ved å inkludere MMT grad 2 som forventet vanskelig luftvei. Dette ga en økt sensitivitet men en redusert spesifisitet og en økning i falske positive.</p>	<p>fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p> <p>Spesifisert kun thailandske pasienter.</p>
<p>Knudsen, K. Hogman, M. Larsson, A. Nilsson, U.</p>	<p>Finne ut om MMT, TMD eller CL er effektive verktøy for å forutse lett intubasjon</p>	<p>Prospektiv observasjonsstudie av 87 dagkirurgiske pasienter.</p>	<p>MMT grad 1 og I2 tyder på en lett intubasjon.</p> <p>TMD var ikke en sikker nok</p>	<p>Etisk godkjent. Innhentet skriftlig samtykke fra alle pasienter.</p>



<p>(Journal of perianesthesia nursing, 2014)</p> <p><b>The best method to predict easy intubation: a quasi-experimental pilot study</b></p>			<p>metode og for å vurdere CL må pasienten være sedert.</p>	<p>God diskusjon vedrørende bruk av MMT ifm. avdekking av enkel luftvei når det er sykepleiere som har ansvar for pasienten.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>
<p>Liaskou, C. Vouzounerakis, E. Moirasgenti, M. Trikoupi, A. Staikou, C. (Indian journal of anaesthesia, 2014)</p> <p><b>Anatomic features of the neck as predictive</b></p>	<p>Evaluerer om TMD, SMD, RHTMD, NC og en modell som inkluderer alle fire metoder kan forutse vanskelig intubasjon.</p>	<p>Prospektiv kohort studie av 341, ASA 1-2 pasienter.</p>	<p>Hver og en av testene er relativt dårlige for seg selv.</p> <p>For NC bør man bruke et kjønns spesifikt "cut-off" verdi.</p>	<p>Etisk godkjent. Skriftlig samtykke innhentet.</p> <p>Sjekkliste: Kohortstudie.</p>

<p><b>markers of difficult direct laryngoscopy in men and women: A prospective study.</b></p>				
<p>Lundstrom, L. H. Vester-Andersen, M. Moller, A. M. Charuluxananan, S. L'Hermite, J. Wetterslev, J. Danish Anaesthesia, Database (British Journal of Anaesthesia, 2011)</p> <p><b>Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients</b></p>	<p>Evaluere MMT som en prognostisk test for å evaluere eventuelt vanskelige intubasjonsforhold.</p>	<p>Meta-analyse av artikler fra mai 1987 til desember 2009 publisert i The Cochrane Library, MEDLINE, Science Citation Index og EMBASE. 55 studier med til sammen 177 088 pasienter.</p>	<p>Konkluderer med at MMT er en inadekvat målemetode alene, men kan fungere sammen med andre tester for å avdekke vanskelige intubasjonsforhold.</p>	<p>Sjekkliste: Oversiktsartikkel.</p> <p>PPV og NPV er ikke angitt.</p>

<p>Myneni, N. O'Leary, A. M. Sandison, M. Roberts, K. (Journal of Clinical Anesthesia, 2010)</p> <p><b>Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy</b></p>	<p>Evaluere bruk av ULBT for å avdekke vanskelig intubasjon i en Nordamerikansk populasjon.</p>	<p>Prospektiv, observasjonsstudie av 6882 voksne ASA 1-5 pasienter.</p>	<p>6882 pasienter sammenlagt, 883 (13%) klarte ikke gjennomføre testen.</p> <p>ULBT er en dårlig test for å avdekke vanskelig intubasjon i en Nordamerikansk populasjon og kan ikke anbefales.</p>	<p>Godkjent av etisk komite.</p> <p>Har tatt høyde for at vanskelig intubasjon ble vurdert av personer med varierende grad av erfaring.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p>
<p>Orozco-Diaz, E. Alvarez-Rios, J. J. Arceo-Diaz, J. L. Ornelas-Aguirre, J. M. (Cirugia y Cirujanos, 2010)</p> <p><b>Predictive factors of difficult airway with</b></p>	<p>Vurderer IID, MMT, tannstatus, nakke- og kjeveanatomi, nakkebevegelse, TMD og overvekt i forhold til å kunne avdekke potensielt vanskelig luftvei.</p>	<p>Tverrsnittstudie med 184 pasienter i alder 14-90 år.</p>	<p>MMT grad 3 og 4 sammen med redusert nakkebevegelse viste høy spesifisitet mtp. avdekking av vanskelig luftvei.</p> <p>Studien konkluderer med</p>	<p>Etisk godkjent og muntlig samtykke fra hver pasient.</p> <p>Høye p-verdier: 0,121 - 0,392 på alle bortsett fra MMT.</p>

<p><b>known assessment scales</b></p>			<p>viktigheten av å ta seg tid til å utføre testene nøyaktig, og ikke minst gjennomføre flere type tester.</p>	<p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p>
<p>Patel, B. Khandekar, R. Diwan, R. Shah, A. (Indian journal of anaesthesia, 2014)</p> <p><b>Validation of modified Mallampati test with addition of thyromental distance and sternomental distance to predict difficult endotracheal intubation in adults</b></p>	<p>MMT, TMD og SMD blir vurdert hver for seg og samlet som en del av preoperativ vurdering.</p>	<p>Prospektivt observasjonsstudie på 135 pasienter i alder 15-80 år.. ASA I og II.</p>	<p>Studien viser at en kombinasjon mellom MMT, SMD og TMD gir 100% sensitivitet og 92,7 spesifisitet. Ergo anbefales det at alle tre parametere bør anvendes i preoperativ vurdering.</p>	<p>Godkjent av etisk komite og skriftlig godkjenning fra hver enkelt pasient.</p> <p>PPV og NPV er ikke regnet ut for TMD og SMD.</p> <p>Ingen p-verdier.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p>

<p>Prakash, S. Kumar, A. Bhandari, S. Mullick, P. Singh, R. Gogia, A. R. (Indian journal of anaesthesia, 2013)</p> <p><b>Difficult laryngoscopy and intubation in the Indian population: An assessment of anatomical and clinical risk factors</b></p>	<p>Finne insidens av vanskelig intubasjon og laryngoskopi, anatomiske og kliniske risikofaktorer ifm. laryngoskopi og fastsette vanskelighetsgrad mtp. intubasjon i en indisk populasjon.</p>	<p>Prospektiv studie på 330 voksne ASA 1-2 pasienter.</p>	<p>Studien viser til at cut-off verdi på TMD varierer i stor grad.</p> <p>De gjør et funn basert på etnisitet hvor RHTMD beskrives som en bedre målemetode enn TMD da populasjonen de har undersøkt har en gjennomsnittlig lavere høyde enn sammenlignbare studier. Cut off må allikevel være ulik i forskjellige etnisiteter og standard avstander som brukes er ikke nødvendigvis anvendbare på Indere.</p> <p>MMT grad 3-4: Lette 12,7%,</p>	<p>Godkjent av etisk komite og skriftlig godkjenning fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie</p> <p>Hevder MMT grad 3 og 4 oftere ble funnet ved undersøkelse i liggende stilling.</p> <p>Har ikke regnet ut tall som sensitivitet, spesifisitet, PPV eller NPV.</p>
--	---	---	---	--

			<p>Vanskelige 46,8%</p> <p>SMD: Lette 14,6 cm, Vanskelige 13,8 cm.</p> <p>TMD: Lette 6,6 cm, Vanskelige 6,0 cm.</p> <p>RHTMD: Lette 24,6, Vanskelige 27,5.</p> <p>IID &lt;3,5 cm: Lette 1,7%, Vanskelige 15,6%.</p>	
<p>Safavi, M. Honarmand, A. Zare, N. (Saudi journal of anaesthesia, 2011)</p>	<p>Studien ønsker å sammenligne MMT, ULBT og RHTMD for å forutse potensielt vanskelig luftvei preoperativt</p>	<p>Prospektiv blindet observasjonsstudie på 603 ASA 1-3 pasienter.</p>	<p>Tilnærmet tilfeldige funn for MMT.</p> <p>Studiet mener RHTMD og ULBT er sammenlignbare og gode målemetoder for å</p>	<p>Etisk godkjent og skriftlig godkjenning fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p>

<p><b>A comparison of the ratio of patient's height to thyromental distance with the modified Mallampati and the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy</b></p>			<p>forutse potensielt vanskelig luftvei.</p> <p>MMT blir vurdert som en dårlig målemetode, spesielt om den brukes alene.</p>	<p>En av få studie som viser høy sensitivitet og lav spesifisitet på MMT uten at dette funnet begrunnes nærmere.</p>
<p>Safavi, M. Honarmand, A. Amoushahi, M. (Advanced biomedical research, 2014)</p> <p><b>Prediction of difficult laryngoscopy: Extended mallampati score versus the MMT, ULBT and RHTMD</b></p>	<p>Studien ønsker å sammenligne MMT, Extended Mallampati Score (EMS), ULBT og RHTMD for å forutse potensielt vanskelig luftvei preoperativt.</p>	<p>Prospektiv observasjonsstudie. 467 ASA 1-3 pasienter.</p>	<p>ULBT og RHTMD er overlegne som målemetode for å avdekke potensielt vanskelig luftvei preoperativt.</p> <p>MMT: p=0,1636.</p>	<p>Etisk godkjent og skriftlig godkjenning fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p> <p>ULBT var den mest sensitive av testene.</p>
<p>Shah, P. J.</p>	<p>RHTMD og ULBT er</p>	<p>Prospektivt</p>	<p>Det konkluderes med at</p>	<p>Godkjent av etisk</p>

<p>Dubey, K. P. Yadav, J. P. (Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology, 2013)</p> <p><b>Predictive value of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance compared to other multivariate airway assessment tests for difficult laryngoscopy in apparently normal patients</b></p>	<p>sammenlignet med MMT, hode/nakkebevegelse, IID og TMD.</p>	<p>observasjonsstudie med 480 ASA 1 og 2 pasienter.</p>	<p>ULBT er den beste av de 6 målemetodene som er testet.</p> <p>RHTMD kommer på 2. plass som et godt alternativ.</p>	<p>komite. Omtaler ikke om det er innhentet muntlig eller skriftlig samtykke.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p>
<p>Vannucci, A. Cavallone, L. F. (Minerva anesthesiologica, 2015)</p>	<p>Evaluerer av målemetoder som finnes for å avdekke potensielt vanskelig luftvei</p>	<p>Systematisk gjennomgang i Medline og Embase av 24 kliniske prospektive studier med</p>	<p>Presenterer resultat fra tidligere publiserte artikler på MMT, TMD, SMD, IIG og ULBT.</p>	<p>Sjekkliste: Oversiktsartikkel.  Har ikke regnet ut</p>



<p><b>Bedside predictors of difficult intubation: a systematic review</b></p>	<p>preoperativt.</p>	<p>til sammen 20582 pasienter.</p>	<p>Resultatene viser at det fortsatt er utfordrende å oppdage potensielt vanskelig luftvei preoperativt.</p>	<p>sammenlagte verdier.</p>
<p>Wajekar, A. S. Chellam, S. Toal, P. V. (Journal of family medicine and primary care, 2015)</p> <p><b>Prediction of ease of laryngoscopy and intubation-role of upper lip bite test, modified mallampati classification, and thyromental distance in various combination</b></p>	<p>Ulike kombinasjoner av TMD, MMT og ULBT er gjort for å finne optimalt måleverktøy for å avdekke potensielt vanskelig luftvei preoperativt.</p>	<p>Prospektivt blindet observasjonsstudie av 402 ASA 1 og 2 pasienter.</p>	<p>Det konkluderes med at ulike tester brukt alene er svært dårlig som målemetode for å avdekke potensielt vanskelig luftvei preoperativt.</p>	<p>Godkjent av etisk komite. Skriftlig godkjenning fra hver enkelt pasient.</p> <p>Sjekkliste: Prevalensstudie.</p> <p>Mangler p-verdi på resultater</p>

Tabell 8

Målemetode	Forfatter	Årstall	Cut-off verdi	Sensitivitet	Spesifisitet	PPV	NPV	AUC
<u>MMT</u>	Adamus	2010	Grad 3-4	64.60%	82.40%	10.70%	98.60%	
	Aktas	2015	Grad 3-4	56.00%	-	40.00%	-	
	Ali	2012	Grad 3-4	19.60%	91.80%	33.30%	84.80%	
	Ambesh	2013	Grad 3-4	72.00%	78.00%	28.00%	96.00%	
	Badheka	2016	Grad 3-4	78.99%	68.63%	85.45%	58.33%	
	Basunia	2013	Grad 3-4	62.50%	93.40%	59.50%	94.10%	
	Bindra	2010	Grad 3-4 sittende	23%	98%	31%	84%	
	Bindra	2010	Grad 3-4 liggende	21%	93%	69%	79%	
	Honarmand	2014	Grad 3-4	68.60%	52.80%	13.60%	94.00%	0.611
	Honarmand	2015	Grad 3-4	62.50%	51.95%	18.30%	89.00%	0.596
	Ittichaikulthol	2010	Grad 3-4	41.70%	95.50%	23.10%	98.00%	
	Ittichaikulthol	2010	Grad 2-4	83.30%	56.90%	6.00%	99.00%	
	Knudsen	2014	Grad 1-2	70%	91%	98%	30%	
	Lundstrøm	2011	Grad 3-4	35,00%	91%	-	-	0.75
	Orozo-Diaz	2010	Grad 3-4	39.00%	84.00%	32.00%	87.00%	
	Patel	2014	Grad 3-4	28.60%	93.00%	18.20%	96.00%	
	Safavi	2011	Grad 3-4	87.37%	14.63%	93.30%	7.80%	0.511
	Safavi	2014	Grad 3-4	63.64%	46.95%	8.20%	94.50%	0.569
	Shah	2013	Grad 3-4	70.15%	61.02%	22.60%	92.65%	
	Wajekar	2015	Grad 3-4	90.40%	30.40%	91%	29.20%	
<u>TMD</u>	Aktas	2015	6,5 cm	46%	-	32%	-	
	Badheka	2016	6 cm	70.59%	68.63%	84%	50%	
	Basunia	2013	6,5 cm	65%	56.10%	18.50%	91.20%	
	Fritsherova	2011	9,3 cm	67.60%	78.40%	75.80%	70.70%	
	Honarmand	2015	≤ 7,1 cm	37.50%	82.62%	27%	88.50%	0.613
	Ittichaikulthol	2010	6 cm	23.30%	86.10%	16.50%	97.40%	
	Knudsen	2014	≥ 10 cm	65%	36%	66%	35%	
	Liaskaou	2014	7 cm	34.90%	83.90%	23.80%	89.90%	0.63
	Orozco-Diaz	2010	7 cm	45%	46%	38.00%	48%	
	Patel	2014	6,5 cm	100%	75.80%	-	-	
	Shah	2013	≤6,0 - >6,5	7.46%	98.06%	38.46%	86.72%	

			cm					
	Wajekar	2015	6 cm	90.20%	34.80%	91.50%	31.40%	
<u>SMD</u>	Aktas	2015	13,5 cm	76%	-	54%	-	
	Badheka	2016	12,5 cm	88.24%	50.98%	80.77%	65%	
	Basunia	2013	12,5 cm	60%	84.20%	36.90%	93.10%	
	Liaskou	2014	15,0 cm	39.50%	80.20%	22.40%	90.20%	0.64
	Patel	2014	12,5 cm	80%	90%	-	-	
<u>IID</u>	Aktas	2015	< 4 cm	37%	26%	-	-	
	Badheka	2016	≤ 3.5 cm	76.47%	74.51%	87.50%	57.58%	
	Fritscherova	2011	4,2 cm	79.70%	71.60%	73.80%	77.90%	0.824
	Orozco-Diaz	2010	god/begre nset	10%	98%	50%	84%	
	Shah	2013	≤ 4 cm	13.43%	98.31%	56.25%	87.5%	
<u>NC</u>	Aktas	2015	35cm	74%		53%		
	Honarmand	2015	41 cm	26.14%	98.24%	71.90%	88.60%	0.589
	Liaskou	2014	> 37,5 cm	69.80%	44.60%	15.40%	91.10%	0,54
<u>RHTMD</u>	Badheka	2016	≥ 23.5	90.72%	80.39%	91.53%	78.85%	
	Honarmand	2014	-	70.60%	85.40%	34.30%	96.40%	0.792
	Honarmand	2015	22,77	64,77%	82,42%	38,8%	93,2%	0.764
	Liaskou	2014	> 18,4	88.40%	33.20%	16%	95.20%	0.62
	Safavi	2011	21.06	75.62%	58.54%	96.20%	14.90%	0.711
	Safavi	2014	29.3	72.73%	90.52%	36.40%	97.80%	0.845
	Shah	2013	23.5	71.64%	92.01%	59.26%	95.24%	
<u>ULBT</u>	Ali	2012	Grad 3	87.50%	92.90%	71.60%	97.30%	
	Badheka	2016	Grad 3	96.64%	82.35%	92.74%	91.30%	
	Honarmand	2014	Grad 2	90.20%	59.40%	19.30%	98.30%	0.831
	Honarmand	2015	Grad 3	48.86%	99.41%	93.50%	91.90%	0.789
	Myneni	2010	Grad 3	8.10%	97.60%	8.20%	97.60%	
	Safavi	2011	Grad 3	66.01%	73.17%	97.10%	13.60%	0.709
	Safavi	2014	Grad 3	75.76%	80.81%	22.70%	97.80%	0.82
	Shah	2013	Grad 3	74.63%	91.53%	58.82%	95.70%	
	Wajekar	2015	Grad 3	98.60%	8.70%	89.30%	44.40%	

## 4.0 DISKUSJON

Oppsummert så viser studiene vi har sett på at ingen av målemetodene er tilfredsstillende verktøy å bruke alene for å svare fullt ut på problemstillingen vår. Preoperative målemetoder bør optimalt sett ha en høy sensitivitet for å avdekke vanskelige intubasjoner og høy spesifisitet for å avdekke enkle intubasjoner. Den bør også ha høy PPV for å unngå at for mange enkle intubasjoner havner i samme kategori som forventet vanskelige og høy NPV for å unngå livstruende situasjoner hvor vanskelige intubasjoner ikke er oppdaget på forhånd (Shah, Dubey og Yadav, 2013).

### 4.1 Effekt av måleverktøyene

Egne erfaringer fra praksis så langt er at MMT er en av de målemetodene som blir mest brukt i preoperativ vurdering av pasientens luftvei. At MMT også blir omtalt i 22 av artiklene vi har gransket tyder på at det er en vanlig brukt metode. De funn vi har gjort i vårt litteraturstudie viser at dette kanskje ikke er veldig hensiktsmessig.

Felles for de fleste artiklene vi har gransket er at MMT som målemetode har en generelt lav sensitivitet og relativt høy forekomst av falske positive funn. Dette er uheldig i en kontekst der man ønsker å forutse potensielt vanskelig luftvei. Enkelte studier, eksempelvis Ambesh mfl. (2013) og Badheka mfl. (2016), viser til sensitivitet på 72% og 78,99%. I disse studiene er spesifisiteten 78% og 68,63%. Konklusjonen er her at MMT benyttet alene ikke er tilfredsstillende som målemetode. Artikkelen til Safavi, Honarmand og Zare (2011) er den som viser høyest sensitivitet på 87,37%, men svært lav spesifisitet på 14,63%. Dessverre gis det ingen begrunnelse eller forklaring til disse funnene, noe som hadde vært svært interessant å vite.

Det er også interessant å se at MMT blir beskrevet å gi nesten tilfeldige resultat hvor det i tillegg foreligger et høyt antall falske positive funn. Dette er belyst med areal under ROC kurven helt ned på 0,611 (Honarmand, Safavi og Ansari, 2014). Slik sett kan man spørre seg om MMT alene egentlig bør være en del av en preoperativ undersøkelse. Det virker som

nyere forskning i større grad underkjenner MMT som singel målemetode. Meta-analysen til Lundstrøm mfl. fra 2011 bekrefter dette med svakt resultat (35% sensitivitet) og konkluderer med at MMT er utilstrekkelig som eneste test for å avdekke potensielt vanskelig luftvei (Lundstrom mfl., 2011).

MMT kan derimot være nyttig som en del av en større test til samme formål (Lundstrom mfl., 2011). Bindra mfl. tar opp at den store variasjonen i publisert materiale kan skyldes ulik tolkning av hvordan MMT skal utføres og utilsiktet fonasjon ved gjennomføring av testen (Bindra mfl., 2010). En begrensende faktor er at ikke alle pasienter forstår hvordan de skal gjøre MMT og det ville vært en fordel om vedkommende som undersøker pasienten faktisk klart og tydelig viser hvordan det skal gjøres (Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad, 2012).

Vi synes Ittichaikulthol mfl. utførte en interessant tilleggsundersøkelse ved å inkludere MMT grad 2 i forventet vanskelig luftvei. Resultatene viste at dette dessverre var lite hensiktsmessig da forskerne så en kraftig økning av falske positive funn fra 83 til 788. Totalt antall pasienter undersøkt var 1888 (Ittichaikulthol mfl., 2010).

Kjent faglitteratur og flertallet av artikler valgt ut til denne oppgaven anbefaler at MMT undersøkes sittende med hodet i nøytral stilling hvor munnen åpnes maksimalt og tunga strekkes ut (Espe og Hovind, 2011). Originalartikkelen til Mallampati sier også at fonasjon ikke skal forekomme (Mallampati mfl., 1985). Erfaring fra praksis viser at previsitter ikke alltid er gjennomført og at vurdering av en pasients luftvei først gjøres når han eller hun ligger på operasjonsbordet. Dermed undersøkes MMT i liggende fremfor sittende stilling. Bindra mfl. har publisert et studie som sammenligner MMT utført i sittende eller liggende posisjon. De finner at liggende MMT avdekker reelle tilfeller av vanskelig intubasjon bedre enn sittende MMT med en PPV på 69% mot 31%. I tillegg gir liggende MMT et lavere antall falske positive med 5 av 124 mot 11 av 124 målt i sittende stilling. Samtidig viser artikkelen at sittende MMT er bedre for å forutse enkle intubasjoner. Bindra mfl. oppsummerer med at pasienter som nødvendigvis ikke klarer å sitte oppreist for MMT ikke bør gi noen bekymring da liggende test er vel så bra (Bindra mfl., 2010). Også Prakash hevder at Mallampati grad 3 og 4 oftere ble funnet ved undersøkelse i liggende stilling (Prakash mfl., 2013).

TMD er en målemetode vi ikke har observert blitt gjennomført i praksis. Det er allikevel en målemetode flere har hørt om, men ingen velger å bruke. Vi har ingen klar indikasjon på hvorfor det er tilfelle, men antar det kan ha noe å gjøre med utførelse av testen. Så langt vi har sett er ikke preoperativ undersøkelse av luftveier med bruk av linjal og tilsvarende målemidler noe som forekommer.

Det er en utfordring å analysere tilgjengelig litteratur da det ikke er enighet om hvilken cut-off verdi for TMD man mener er best for å forutse vanskelig intubasjonsforhold. Cut-off verdier i artiklene inkludert til denne oppgaven varierer fra 6 cm til 10 cm. Basunia mfl. (2013) og Patel mfl. (2014) har brukt cut-off verdi på 6,5 cm. Patel mfl. viser til en sensitivitet på 100% med bakgrunn i at alle pasientene som hadde verdier på, eller over dette var uproblematisk å intubere (Patel mfl., 2014). Dette mener vi kan være verdt å ta med seg med tanke på forventet enkel luftvei. Av de 41 pasientene som hadde verdier under 6,5 cm var det kun 11 av disse som var vanskelig å intubere. Andre artikler har brukt 6 cm som cut-off verdi med høyere sensitivitet og lavere spesifisitet, mens noen har brukt 7 cm. Liaskou mfl., Orozco-Diaz mfl. og Honarmand mfl. brukte alle 7 cm som cut-off verdi med påfølgende lav sensitivitet og ikke minst AUC-verdier ned mot 0,613 (Orozco-Diaz mfl., 2010; Liaskou mfl., 2014; Honarmand mfl., 2015). Dette mener vi viser at en slik verdi gir funn som er tilnærmet tilfeldige og lite anvendbare som en del av å forutse potensielt vanskelig luftvei. Vi ser det som lite hensiktsmessig å argumentere for implementering av TMD som målemetode sett i sammenheng med relativt dårlige resultater presentert i forskningen.

Som for TMD gjør stor variasjon i bruk av cut-off verdier det vanskelig å vurdere kvaliteten på SMD som måleverktøy. I artiklene vi gransket varierte cut-off verdien fra 12,5 cm til 15 cm. På tross av at enkelte studier bruker samme verdier er det lite samsvar mellom observerte funn med tanke på sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV. Badheka mfl. (2016), Basunia mfl. (2013) og Patel mfl. (2014) bruker alle en cut-off verdi på 12,5 cm, men sensitiviteten mellom artiklene varierer likevel fra 60% til 88,24%. Liaskou mfl. (2014) som hadde den høyeste cut-off verdien fikk en sensitivitet på 39,50%. Lignende forskjell ser man for spesifisitet, PPV og NPV der resultatene varierer henholdsvis 50,98% - 84,20%, 22,40% - 80,77% og 65% - 93,10% (Basunia mfl., 2013; Liaskou mfl., 2014; Patel mfl., 2014; Aktas, Atalay og Tugrul, 2015; Badheka mfl., 2016).

Dette gjør det vanskelig å trekke entydige konklusjoner. En fellesnevner også her er at som eneste målemetode blir SMD av de fleste vurdert til å være et utilfredsstillende verktøy for å avdekke potensielt vanskelig luftvei preoperativt. SMD er blant de målemetodene som er minst vurdert og omtalt i artiklene vi har gransket. Den er heller ikke omtalt i lærebøkene som finnes i pensum. Den er mer brukt i sammenheng med andre målemetoder og slik vi vurderer det er ikke SMD en sikker nok målemetode til å anvendes alene i praksis.

IID er ikke et måleverktøy vi har sett blitt brukt i praksis, men pasienter med liten gapeevne har blitt lagt merke til i forbindelse med for eksempel MMT. Det har på tross av dette ikke blitt gjennomført noen systematisk undersøkelse som baserer seg på tilgjengelig verdier anvendt i forskning. Vi mener det derfor er rimelig å anta at de pasientene man har lagt merke til har vært langt under cut-off verdiene som er satt for IID.

Variierende cut-off verdier er gjeldende også for IID og gjør det igjen utfordrende å tolke resultatene sett opp mot hverandre. Både Aktas, Atalay og Tugrul (2015) og Shah, Dubey og Yadav (2013) viser til at IID har liten betydning for å kunne avdekke potensielt vanskelig luftveier preoperativt. Dermed kan man spørre seg om denne metoden er verdt å bruke i det hele tatt. I artikkelen til Aktas, Atalay og Tugrul (2015) kan man også se at IID er testen med klart lavest sensitivitet på 37% og PPV på 26%. Når Orozco-Diaz mfl. (2010) kun viser en sensitivitet på 10% tolker vi disse resultatene som at IID som måleverktøy ikke er anvendbar i praksis. Orozco-Diaz mfl. (2010) har også undersøkt om pasienten har "god" eller "begrenset" munnåpning. I dette mener vi det er nærliggende å tro at det kan finnes store variasjoner i hvordan testen er utført og tolket av den som gjennomførte den. Det styrker dermed heller ikke IID som målemetode for å avdekke potensielt vanskelig luftvei preoperativt.

Fritscherova mfl. (2011) derimot viser at IID har statistisk signifikante forskjeller i verdiene for å avdekke vanskelige luftveier og har gjennomført en ROC analyse der optimal cut-off verdi er satt til 42 mm. Dette gir en AUC på 0.824, sensitivitet på 79,7% og PPV på 73,8%. Dette synes vi er bemerkelsesverdige tall sett i lys av annen forskning. De konkluderer med at IID alene ikke er en sikker nok målemetode med bakgrunn i for lav PPV, men vanskelige luftveier kan ikke utelukkes hos pasienter med en IID mindre enn 42 mm. Med bakgrunn i

Fritscherova mfl. (2011) sin konklusjon så har vi vanskelig for å se at IID benyttet alene er en test vi kommer til å anvende i vår praksis.

Erfaringsmessig blir heller ikke NC målt rutinemessig i en preoperativ vurdering. Det blir likevel snakket i praksis om at pasienter med en stor NC er vanskeligere å intubere enn pasienter med liten NC. Tidligere forskning har vist at NC har en funksjon i å forutse vanskelig intubasjon både hos overvektige og ikke overvektige pasienter selv om mye av forskningen som er gjort er på overvektige pasienter (Dhanger mfl., 2016).

NC benyttet alene har svake resultat for å forutse vanskelig intubasjon. Den høyeste sensitiviteten (74%) i artiklene vi gransket ble funnet av (Aktas, Atalay og Tugrul, 2015). Alle artikler konkluderer med at NC benyttet alene ikke er en god nok målemetode (Fritscherova mfl., 2011; Liaskou mfl., 2014; Aktas, Atalay og Tugrul, 2015; Honarmand mfl., 2015; Dhanger mfl., 2016).

En stor fordel ved NC er at den kan utføres uten bidrag fra pasienten og kan dermed utføres på alle (Liaskou mfl., 2014). NC er også en objektiv målemetode der resultatet avleses fra et målebånd og resultatet skal derfor ikke kunne variere uansett hvem det er som utfører testen.

En svakhet med NC er at cut-off verdien varierer fra artikkel til artikkel. Som lavest var cut-off verdien satt til 35 cm og som høyest var den 41 cm (Aktas, Atalay og Tugrul, 2015; Honarmand mfl., 2015). Det ble også rapportert at menn og kvinner har ulik anatomi og cut-off verdien bør derfor være kjønnsespesifikk (Liaskou mfl., 2014).

Før arbeidet med prosjektplanen til denne oppgaven var RHTMD som verktøy for preoperativ vurdering av luftveier ukjent for oss da vi ikke har observert det brukt i praksis. Det virker logisk for oss at denne metoden kan være mer nøyaktig enn TMD alene, da man kan tenke seg at det er et forhold mellom pasientens høyde og TMD. Flere av artiklene valgt ut for denne oppgaven konkluderer med at RHTMD kan være et nyttig verktøy i vurderingen av luftveier (Safavi, Honarmand og Zare, 2011; Shah, Dubey og Yadav, 2013; Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014; Honarmand mfl., 2015). Artiklene som er inkludert i vår



oppgave har alle gjennomført måling av RHTMD på samme måte. Vi anser dette som positivt når vi sammenligner resultater.

Av utvalgte artikler varierer cut-off verdien fra 18,4 - 29,3 (Liaskou mfl., 2014; Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014). Denne variasjonen i ulike cut-off verdier kan tyde på at det er utfordrende å komme frem til den optimale verdien for RHTMD. Høyeste sensitivitet var 88,4% (Liaskou mfl., 2014). Sensitiviteten er på det laveste i Honarmand mfl. sin artikkel fra 2015. De benytter en cut-off verdi på 25 og oppnår med denne en sensitivitet på 64,77% (Honarmand mfl., 2015). Sammenlignet med de fleste andre måleverktøy vi har inkludert i denne oppgaven har RHTMD gjennomgående stabil sensitivitet.

Større variasjoner ser vi i resultatene for spesifisitet. Liaskou mfl. (2014) viser til spesifisitet på 33,20% som laveste i våre utvalgte artikler, mens Shah, Dubey og Yadav (2013) viser til en spesifisitet på 92,01% som høyeste resultat. PPV varierer fra så lavt som 16,00% til så høyt som 96,20% (Safavi, Honarmand og Zare, 2011; Liaskou mfl., 2014). Dette viser at det er store variasjoner i hvor mange reelle vanskelige intubasjoner man på forhånd har funnet ved bruk av RHTMD. Man har altså en stor andel falske positive resultater i artiklene vi har funnet. Det som er verdt å merke seg er allikevel at NPV i de aller fleste artiklene er gjennomgående høy, med ett unntak på 14,90% (Safavi, Honarmand og Zare, 2011). De andre artiklene viser alle en NPV over 90%, med 97,80% som høyeste resultat (Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014). Med de potensielt alvorlige konsekvensene mislykket intubasjon kan få, ønsker man å unngå alle falske negative (Honarmand mfl., 2015). Den gjennomgående høye verdien for NPV viser at det ved bruk av RHTMD er få tilfeller av denne typen. Bruk av RHTMD er en objektiv metode for å oppdage eventuelt vanskelige intubasjonsforhold da den baserer seg på nøyaktige målinger (Safavi, Honarmand og Zare, 2011). Vi anser dette som en styrke for målemetoden.

Til tross for gode resultat påpekes det at RHTMD bør kombineres med andre målemetoder for sikrere å kunne avdekke vanskelige intubasjonsforhold (Liaskou mfl., 2014). Shah, Dubey og Yadav (2013) oppsummerer dette godt i sin artikkel. Her påpekes det at siden årsaken til vanskelige luftveier er avhengig av flere faktorer, vil kombinasjonen av blant annet RHTMD med andre vanlig brukte målemetoder være nyttig i å kunne forutse eventuelle problemer.

Vi har ikke erfart at ULBT blir undersøkt eller diskutert i praksis. Det kan også virke som at den er lite kjent på de sykehus vi har erfaring fra. Som vist tidligere varierer resultatene i de ulike studiene om ULBT. Sensitivitet og spesifisitet varierer fra 8,1% - 98,6% og 8,7% - 99,41%. Det samme gjør PPV og NPV, henholdsvis 8,2% - 97,1% og 13,6% - 98,3%. AUC i artiklene som benyttet dette var generelt god og varierte fra 0,71 til 0,83. Vannucci og Cavallone (2016) mener det ikke er overraskende at resultatene varierer i så stor grad da ULBT baserer seg på evnen til underbitt som i følge dem allerede er bevist å være av begrenset verdi.

Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad (2012), Honarmand, Safavi og Ansari (2014), Honarmand mfl. (2015) og Shah, Dubey og Yadav (2013) stiller seg positivt til bruk av ULBT. ULBT hadde gjennomgående gode resultat i disse studiene og var blant den beste målemetoden der flere ble sammenlignet. I følge Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad (2012) kan ULBT brukes alene eller kombineres med andre målemetoder for å forutse vanskelig intubasjon. ULBT blir påvirket av bevegelse av kjeven, form og stilling av tenner og kan derfor brukes for å forutse vanskelig laryngoskopi (Honarmand mfl., 2015). Badheka mfl. (2016) stiller seg også positiv til bruk av ULBT, men påpeker at den bør kombineres med andre målemetoder for å øke effekten. Sensitiviteten var ikke spesielt høy i studiene til Safavi, Honarmand og Zare (2011) og Safavi, Honarmand og Amoushahi (2014), henholdsvis 66,01% og 75,80%, men de fant at ULBT hadde et lavere antall falske negative enn MMT som de sammenlignet med.

Wajekar, Chellam og Toal (2015) fant en høy sensitivitet på 98,6%, men spesifisiteten var så lav som 8,7%. Det fører til at de ikke kan anbefale dette som en målemetode å bruke alene. Myneni mfl. (2010) som undersøkte en Nordamerikansk populasjon fant en sensitivitet på 8,1% og PPV på 8,2% og kan dermed ikke anbefale dette som en målemetode.

Honarmand, Safavi og Ansari (2014) trekker frem at ULBT har en høy NPV (98,3%) og derfor er negative funn ved ULBT viktige for eventuelt å avdekke lette intubasjoner. En høy NPV på over 90% er gjennomgående i de aller fleste studier (Myneni mfl., 2010; Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad, 2012; Shah, Dubey og Yadav, 2013; Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014;

Honarmand mfl., 2015; Badheka mfl., 2016). Det kan derfor tenkes at ULBT har en funksjon i å finne lette intubasjoner.

Styrker ved ULBT er at det er en målemetode som er lett å gjennomføre da den ikke krever utstyr eller spesiell kunnskap for å vurdere resultatet (Safavi, Honarmand og Zare, 2011; Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad, 2012; Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014). Begrensninger med ULBT er at den ikke kan gjennomføres på pasienter uten tenner, som har begrenset munnåpning eller ikke klarer å samarbeide (Safavi, Honarmand og Zare, 2011; Ali, Qamar-ul-Hoda og Samad, 2012; Liaskou mfl., 2014; Safavi, Honarmand og Amoushahi, 2014). Fritscherova mfl. (2011) er ikke utelukkende positiv til bruk av ULBT da spesielt eldre pasienter kan ha problemer med å forstå hvordan denne gjennomføres. Wajekar, Chellam og Toal (2015) opplevde også at noen pasienter hadde problemer med å gjennomføre undersøkelsen selv om de ble vist hvordan den gjøres.

Selv om resultatene for sensitivitet, spesifisitet, NPV og PPV varierer veldig er de aller fleste resultatene gjennomgående høye. Spesielt i de studiene der det ble undersøkt en ikke-vestlig befolkningsgruppe. Det kan derfor tenkes at etnisitet spiller en rolle i hvor godt ULBT avdekker vanskelige intubasjonsforhold.

## **4.2 Etnisitet og kjønn - hvordan påvirker det resultatet?**

I arbeidet med å granske utvalgt litteratur ble det etterhvert klart at flere artikler omhandlet spesifikke befolkningsgrupper. Selv om dette ikke var et tema vi primært var ute etter å finne svar på, var det interessante funn, og vi mener de i en viss grad er overførbare til vår praksis. Med dette menes at vi møter pasienter med ulik etnisk bakgrunn, og kompetanse om særegenheter knyttet til dette kan være verdifull å ha.

Ambesh mfl. skriver blant annet i sin artikkel at resultatene de presenterer på en indisk befolkningsgruppe ikke nødvendigvis er overførbare til andre populasjoner på bakgrunn av kjente etniske variasjoner (Ambesh mfl., 2013). Safavi, Honarmand og Zare (2011), Wajekar, Chellam og Toal (2015) og Myneni mfl. (2010) viser til signifikante variasjoner i anatomi hos forskjellige befolkningsgrupper som de mener har en betydning i bruk av målemetoder.

Enkelte artikler vi har gjennomgått ønsket også å finne ut om etnisitet kan ha innvirkning på nøyaktigheten ved bruk av RHTMD. Safavi, Honarmand og Zare viser til at cut-off verdi bør settes ulikt etter hvilken etnisitet man ønsker å undersøke (Safavi, Honarmand og Zare, 2011). Dette argumentet kan understøttes når man leser artikkelen til Liaskou mfl. De mener at siden RHTMD er avhengig av høyde på pasienten, vil den signifikante forskjellen i høyde blant ulike befolkningsgrupper mest sannsynlig være bakgrunnen for de ulike cut-off verdiene forskningen rundt RHTMD har kommet frem til (Liaskou mfl., 2014).

Vi ser også at kjønn kan ha betydning for bruken av enkelte av målemetodene. Median TMD varierte mellom menn og kvinner. Hos menn ble denne målt til 9 cm, mens den hos kvinner var 8 cm. Liaskou mfl. mener dette viser at cut-off verdien bør settes ulikt ut fra kjønn. Samtidig påpekes det at kjønnsavhengig cut-off verdi ikke bedret resultatet. Derimot viste kjønns spesifikke cut-off verdier for SMD en bedring av resultatet på menn. Resultatene på SMD er allikevel dessverre for dårlige til å kunne anvende SMD som måleverktøy alene. For RHTMD har ulike cut-off verdier for menn og kvinner ikke betydning for å forutse vanskelig innsyn ved intubasjon. Menn hadde større NC enn kvinner (median 41 cm / 36 cm) og det foreslås å bruke forskjellige cut-off verdier,  $\geq 39$  cm for menn og  $>37,5$  cm for kvinner (Liaskou mfl., 2014).

Vi mener det kan bli vanskelig å ta hensyn til kjønnsmessige differanser da dette vil gjøre det forvirrende for den som skal undersøke pasienten og utfordrende å få gjennomført i praksis. Som tidligere vist har ikke kjønns spesifikke differanser altfor stor betydning for resultatet og derfor ser vi ikke at dette er verdt å sette for stort fokus på. Ulik etnisk bakgrunn ser vi derimot som mer relevant å vektlegge ved preoperativ undersøkelse. En stor del av forskningen vi har vurdert er basert på en ikke-europeisk befolkningsgruppe. Vi anser allikevel resultatene i disse artiklene som nyttige da 7,8% av Norges befolkning har en ikke-vestlig bakgrunn (SSB, 2016).

### 4.3 Betydning av funn

Som tidligere nevnt skal alle pasienter tilses før innledning av anestesi. Under dette tilsynet skal blant annet luftveier og intubasjonsforhold vurderes (ALNSF, 2010). Det er ikke spesifisert hvordan denne vurderingen skal gjennomføres. Som det er belyst frem til nå er det ingen test alene som kan forutse vanskelig luftvei eller intubering. Det kan derfor være nærliggende å diskutere hvorfor man skal bruke tid på en slik undersøkelse i det hele tatt.

Selv om statistikk viser at vanskelig luftvei forekommer relativt sjelden er det viktig å være forberedt på det uforutsette. Dette mener vi også er aktuelt for å kunne besvare vår problemstilling. Anestesisykepleieren stiller bedre forberedt når vurderinger i forhold til potensielt vanskelig luftvei er utført på forhånd. Dette understrekes også av Espe og Hovind som sier at man da kan planlegge nøye og bestrebe seg på en optimal leiring av pasienten. Personale som er trent på å håndtere vanskelig luftvei kan være til stede og mentale og utstyrmessige forberedelser er gjennomført (Espe og Hovind, 2011).

Det er også beskrevet at enkelte funn ved preoperative luftveisundersøkelser kan gi indikasjon for enkel luftvei. Blant annet Adamus mfl. viser med funn av svært lav PPV at de i få tilfeller detekterte tilfeller med vanskelig intubasjon. Derimot klarte de i større grad å forutse de som var uproblematisk å intubere (Adamus mfl., 2010). Knudsen mfl. (2014) har undersøkt dette i sitt studie. Som anestesisykepleiere har de gjort et studie hvor de har snudd problemstillingen på hodet. De ønsker heller å finne den beste metoden for å avdekke enkle og ukompliserte intubasjoner. De bruker høy spesifisitet som en avgjørende verdi da de mener risiko for vanskelig intubasjon må være så lav som mulig i de tilfeller anestesisykepleiere selv innleder og intuberer pasienter. Ved noen tilfeller i praksis har vi opplevd at anestesisykepleiere har innledet og intubert pasienter uten anestesilege tilstede. I disse situasjoner tenker vi at det er enda viktigere at det ikke oppstår situasjoner som krever høyere kompetanse. Funnene til Knudsen mfl. (2014) og Adamus mfl. (2010) er således interessante da de viser at lette intubasjoner er enklere å forutse enn vanskelige. Selv om den preoperative vurderingen tyder på at intubasjonen kommer til å være lett er det viktig at man ikke senker skuldrene og risikerer å være totalt uforberedt om noe uventet skulle oppstå.

Introduksjon av nye målemetoder i vår praksis vil innebære en ny og annerledes måte å gjennomføre preoperative undersøkelser. Dette vil kreve opplæring og kvalitetssikring av lik og korrekt utførelse. Nøyaktige målinger vil ta tid noe som kan være en faktor som vanskeliggjør gjennomføring.

#### **4.4 Metodediskusjon**

Vi anså litteraturstudie som den beste metoden da vi fant mye litteratur i forbindelse med forprosjekt og utarbeidelse av prosjektplan. Et empirisk studie ville ikke gitt svar på problemstillingen vår da forskning direkte mot pasienter ikke er tillatt som en del av denne oppgaven (NTNU i Gjøvik, 2014). Vi anså også litteraturstudie som en viktig læreprosess for å kunne finne relevant forskning som ferdigutdannede anestesisykepleiere.

Som vist i figur 3 finnes det store mengder forskning på området. Vi har valgt å se på studier publisert fra og med 2010 og endt opp med et stort tallmateriale. Det kan tenkes at relevante studier før den tid dermed har blitt utelatt. Vi har funnet flere enkeltstudier. I S-pyramiden som beskriver kvalitet på forskning finnes enkeltstudier på nederste trinn (Nortvedt mfl., 2012). Dette kan ses på som en svakhet, men samtidig ser vi det som en styrke at de oversiktsartiklene vi har vurdert omhandler samtlige av enkeltstudiene vi fant. Vi anser derfor at vi har fanget opp nyere tids forskning rundt valgte tema.

Det kan ses som en svakhet at vi er uerfarne innen tolkning av forskningsresultater, og at dette er vår første oppgave av dette omfang. For å styrke kvaliteten har det dermed vært gjennomført jevnlig møter med veileder underveis. Valgte metode har også en svakhet i at mye av forskningen vi har funnet er utført på en annen befolkningsgruppe enn de vi hovedsakelig møter i vår praksis.

En nyttig lærdom har vært oppdagelse av at bruken av MeSH-termer i forskningen vi har gransket ikke er så utstrakt som forventet. Dette førte til en del utfordringer for vår del da mye av den forskningen vi visste eksisterte forsvant så fort vi inkluderte MeSH-termer i

søkene våre. Her hadde vi stor nytte av veiledning og fikk etter hvert strukturert søkene våre slik at tilgjengelig litteratur ble funnet.

## 5.0 KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER FOR PRAKSIS

Vi har med denne oppgaven forsøkt å finne ut hvordan anestesisykepleieren kan identifisere potensielt vanskelig intubasjonsforhold hos voksne pasienter preoperativt. Ut ifra resultatene vi har funnet mener vi ingen målemetode alene gir svar på vår problemstilling. Erfaring fra praksis er at det brukes enkeltstående målemetoder og vi så det derfor som nyttig å undersøke kvaliteten på disse. Vi mener en videreføring eller implementering av målemetodene benyttet hver for seg ikke bør anbefales.

Underveis i arbeidet med oppgaven har vi oppdaget andre funn som ligger utenfor den problemstillingen vi har forsøkt å besvare. For eksempel har mange av artiklene vi har gransket brukt målemetodene i kombinasjon med hverandre eller beskrevet sammensatte tester hvor resultatene er vesentlig bedre enn hver enkelt målemetode brukt alene. Dette er funn vi synes er svært interessante hvor mange av kombinasjonene har oppsiktsvekkende gode resultat. Disse funnene kan danne grunnlag for videre arbeid på et senere tidspunkt. Vi ble overrasket over resultatene våre som viser at hver enkelt målemetode brukt alene ikke er tilfredsstillende for å oppdage potensielt vanskelig luftvei preoperativt. Samtidig har vi erfart i praksis at utstyr, nødtilkalling og personell for å håndtere uforutsette hendelser finnes i umiddelbar nærhet. Med noen unntak er vanskelig luftveisutstyr tilgjengelig inne på, eller i nærheten, av operasjonsstuen. Mental forberedelse for slike hendelser er viktig, men erfaringer viser i hvert fall at utstyr og personell ikke er langt unna om situasjonen skulle oppstå. Som Vannucci og Cavallone skriver så har mer sofistikert luftveisutstyr hatt en vesentlig inntreden de senere år. Spesielt videolaryngoskopi har ført til et mer konkret skifte fra vanskelig laryngoskopi til utfordringer med å få endotrakealtuben på plass i trakea hvor innsyn og manuell teknikk er endret ut ifra det man er vant med. Slik sett kan det kanskje forventes at målemetodene får en ny rolle i hva som faktisk skal undersøkes i fremtiden (Vannucci og Cavallone, 2016).

Selv om resultatet i denne oppgaven ikke nødvendigvis er det vi håpet på i oppstartsfasen, har dette litteraturstudiet lært oss mye. Både det å gjennomføre systematiske søk, kritisk granske utvalgte artikler og ikke minst trekke lærdom ut av tilgjengelig litteratur har vært



nyttig for oss. At målemetodene brukt alene ikke øker pasientsikkerheten mener vi er viktige funn.

## LITTERATURLISTE

- Adamus, M., Fritscherova, S., Hrabalek, L., Gabrhelik, T., Zapletalova, J. og Janout, V. (2010) 'Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view', *Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc, Czech Republic*, 154(4), s. 339-43.
- Aitkenhead, A. R., Moppett, I. K. og Thompson, J. P. (2013) *Smith and Aitkenheads textbook of anaesthesia* 6th ed. utg. New York: Churchill Livingstone/Elsevier.
- Aktas, S., Atalay, Y. O. og Tugrul, M. (2015) 'Predictive value of bedside tests for difficult intubations', *European review for medical and pharmacological sciences*, 19(9), s. 1595-1599.
- Ali, M. A., Qamar-ul-Hoda, M. og Samad, K. (2012) 'Comparison of upper lip bite test with Mallampati test in the prediction of difficult intubation at a tertiary care hospital of Pakistan', *JPMA - Journal of the Pakistan Medical Association*, 62(10), s. 1012-5.
- ALNSF (2010) *Norsk standard for anestesi*. Tilgjengelig fra <http://www.alsnf.no/dokumenter-alsnf/styringsdokumenter/2-norsk-standard-for-anestesi-revisjon-4-2010/file.html> (Hentet: 04.01.2016).
- ALNSF (2014) *Funksjonsbeskrivelse for anestesisykepleiere*. Tilgjengelig fra <http://www.alsnf.no/alsnf/funksjonsbeskrivelsen.html> (Hentet: 04.01.2016).
- Ambesh, S. P., Singh, N., Rao, P. B., Gupta, D., Singh, P. K. og Singh, U. (2013) 'A combination of the modified Mallampati score, thyromental distance, anatomical abnormality, and cervical mobility (M-TAC) predicts difficult laryngoscopy better than Mallampati classification', *Acta Anaesthesiologica Taiwanica: Official Journal of the Taiwan Society of Anesthesiologists*, 51(2), s. 58-62.
- Apfelbaum, J. L., Hagberg, C. A., Caplan, R. A., Blitt, C. D., Connis, R. T., Nickinovich, D. G., Hagberg, C. A., Caplan, R. A., Benumof, J. L., Berry, F. A., Blitt, C. D., Bode, R. H., Cheney, F. W., Connis, R. T., Guidry, O. F., Nickinovich, D. G. og Ovassapian, A. (2013) 'Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway', *Anesthesiology*, 118(2), s. 251-70.
- Aveyard, H. (2014) *Doing a literature review in health and social care : a practical guide* 3rd ed. utg. Maidenhead: McGraw-Hill/Open University Press.
- Badheka, J. P., Doshi, P. M., Vyas, A. M., Kacha, N. J. og Parmar, V. S. (2016) 'Comparison of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance with other airway assessment tests for predicting difficult endotracheal intubation', *Indian J Crit Care Med*, 20(1), s. 3-8.
- Basunia, S. R., Ghosh, S., Bhattacharya, S., Saha, I., Biswas, A. og Prasad, A. (2013) 'Comparison between different tests and their combination for prediction of difficult intubation: An analytical study', *Anesth Essays Res*, 7(1), s. 105-9.

- Bindra, A., Prabhakar, H., Singh, G., Ali, Z. og Singhal, V. (2010) 'Is the modified Mallampati test performed in supine position a reliable predictor of difficult tracheal intubation?', *Journal of Anesthesia*, 24(3), s. 482-485.
- Butterworth, J. F., Morgan, G. E., Mikhail, M. S., Butterworth, J. F., Mackey, D., Wasnick, J. D. og Mackey, D. C. (2013) *Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology* 5th ed. John F. Butterworth IV, David C. Mackey, John D. Wasnick. utg. New York: McGraw-Hill Medical.
- Dalland, O. (2012) *Metode og oppgaveskriving for studenter* 5. utg. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Dhanger, S., Gupta, S. L., Vinayagam, S., Bidkar, P. U., Elakkumanan, L. B. og Badhe, A. S. (2016) 'Diagnostic accuracy of bedside tests for predicting difficult intubation in Indian population: An observational study', *Anesth Essays Res*, 10(1), s. 54-8.
- Espe, K. og Hovind, I. L. (2011) 'Sikring av luftveier', i Hovind, I. L. (red.) *Anestesi- og sykepleie*. 2. utg. utg. Oslo: Akribe, s. 224-245.
- Fritscherova, S., Adamus, M., Dostalova, K., Koutna, J., Hrabalek, L., Zapletalova, J., Uvizl, R. og Janout, V. (2011) 'Can difficult intubation be easily and rapidly predicted?', *Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc, Czech Republic*, 155(2), s. 165-71.
- Honarmand, A., Safavi, M. og Ansari, N. (2014) 'A comparison of between hyomental distance ratios, ratio of height to thyromental, modified Mallampati classification test and upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy of patients undergoing general anesthesia', *Adv Biomed Res*, 3 s. 166.
- Honarmand, A., Safavi, M., Yaraghi, A., Attari, M., Khazaei, M. og Zamani, M. (2015) 'Comparison of five methods in predicting difficult laryngoscopy: Neck circumference, neck circumference to thyromental distance ratio, the ratio of height to thyromental distance, upper lip bite test and Mallampati test', *Adv Biomed Res*, 4 s. 122.
- Ittichaikulthol, W., Chanpradub, S., Amnoundetchakorn, S., Arayajarernwong, N. og Wongkum, W. (2010) 'Modified Mallampati test and thyromental distance as a predictor of difficult laryngoscopy in Thai patients', *Journal of the Medical Association of Thailand*, 93(1), s. 84-9.
- Khan, Z. H., Kashfi, A. og Ebrahimkhani, E. (2003) 'A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study', *Anesthesia & Analgesia*, 96(2), s. 595-9, table of contents.
- Knudsen, K., Hogman, M., Larsson, A. og Nilsson, U. (2014) 'The best method to predict easy intubation: a quasi-experimental pilot study', *J Perianesth Nurs*, 29(4), s. 292-7.
- Kunnskapssenteret (2015) *Sjekkliste for vurdering av artikler*. Tilgjengelig fra <http://www.kunnskapssenteret.no/verktoy/sjekkliste-for-vurdering-av-forskningsartikler>. (Hentet: 02.04.2016).
- Liaskou, C., Vouzounerakis, E., Moirasgenti, M., Trikoupi, A. og Staikou, C. (2014) 'Anatomic features of the neck as predictive markers of difficult direct

- laryngoscopy in men and women: A prospective study', *Indian J Anaesth*, 58(2), s. 176-82.
- Lovdata (2011) *Helsepersonelloven*. Tilgjengelig fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64> (Hentet: 06.05.2016).
- Lundstrom, L. H., Vester-Andersen, M., Moller, A. M., Charuluxananan, S., L'Hermite, J. og Wetterslev, J. (2011) 'Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients', *Br J Anaesth*, 107(5), s. 659-67.
- Mallampati, S. R., Gatt, S. P., Gugino, L. D., Desai, S. P., Waraksa, B., Freiburger, D. og Liu, P. L. (1985) 'A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study', *Can Anaesth Soc J*, 32(4), s. 429-34.
- Myneni, N., O'Leary, A. M., Sandison, M. og Roberts, K. (2010) 'Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy', *Journal of Clinical Anesthesia*, 22(3), s. 174-8.
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L. V. og Reinart, L. M. (2012) *Jobb kunnskapsbasert! : en arbeidsbok 2*. utg. utg. Oslo: Akribe.
- NTNU i Gjøvik (2014) *Temahefte 6 - Systematisk kvalitetsutvikling, kunnskapsbasert praksis og vitenskaplig arbeid: Avdeling for helse, omsorg og sykepleie*. Seksjon sykepleie.
- NTNU i Gjøvik (2015) *Forskning*. NTNU i Gjøvik – Seksjons for sykepleie. Tilgjengelig fra <https://www.ntnu.no/hos/forskning-sykepleie> (Hentet: 06.05.2016).
- Nørskov, A. K., Rosenstock, C. V., Wetterslev, J., Astrup, G., Afshari, A. og Lundstrøm, L. H. (2015) 'Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database', *Anaesthesia*, 70(3), s. 272-281.
- Orozco-Diaz, E., Alvarez-Rios, J. J., Arceo-Diaz, J. L. og Ornelas-Aguirre, J. M. (2010) 'Predictive factors of difficult airway with known assessment scales', *Cirugia y Cirujanos*, 78(5), s. 393-9.
- Patel, B., Khandekar, R., Diwan, R. og Shah, A. (2014) 'Validation of modified Mallampati test with addition of thyromental distance and sternomental distance to predict difficult endotracheal intubation in adults', *Indian J Anaesth*, 58(2), s. 171-5.
- Prakash, S., Kumar, A., Bhandari, S., Mullick, P., Singh, R. og Gogia, A. R. (2013) 'Difficult laryngoscopy and intubation in the Indian population: An assessment of anatomical and clinical risk factors', *Indian J Anaesth*, 57(6), s. 569-75.
- Safavi, M., Honarmand, A. og Zare, N. (2011) 'A comparison of the ratio of patient's height to thyromental distance with the modified Mallampati and the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy', *Saudi J Anaesth*, 5(3), s. 258-63.
- Safavi, M., Honarmand, A. og Amoushahi, M. (2014) 'Prediction of difficult laryngoscopy: Extended mallampati score versus the MMT, ULBT and RHTMD', *Adv Biomed Res*, 3 s. 133.
- Samsoon, G. L. T. og Young, J. R. B. (1987) 'Difficult tracheal intubation: a retrospective study', *Anaesthesia*, 42(5), s. 487-490.
- Savva, D. (1994) 'Prediction of difficult tracheal intubation', *Br J Anaesth*, 73(2), s. 149-53.

- Schmitt, H. J., Kirmse, M. og Radespiel-Troger, M. (2002) 'Ratio of patient's height to thyromental distance improves prediction of difficult laryngoscopy', *Anaesthesia & Intensive Care*, 30(6), s. 763-5.
- Shah, P. J., Dubey, K. P. og Yadav, J. P. (2013) 'Predictive value of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance compared to other multivariate airway assessment tests for difficult laryngoscopy in apparently normal patients', *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 29(2), s. 191-5.
- Slettebø, Å. (2005) 'Forskningsetikk', i Brinchmann, B. S. (red.) *Etikk i Sykepleie*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- SSB (2016) *Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre, 1. januar 2016*.  
Tilgjengelig fra <http://www.ssb.no/befolkning/statistikker/innvbef/aar/2016-03-03> (Hentet: 08.05.2016).
- Tape, T. G. (2016) *The Area Under an ROC Curve*. University of Nebraska Medical Center.  
Tilgjengelig fra <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm> (Hentet: 10.05.2016).
- Vannucci, A. og Cavallone, L. F. (2016) 'Bedside predictors of difficult intubation: a systematic review', *Minerva anesthesiologica*, 82(1), s. 69-83.
- Wajekar, A. S., Chellam, S. og Toal, P. V. (2015) 'Prediction of ease of laryngoscopy and intubation-role of upper lip bite test, modified mallampati classification, and thyromental distance in various combination', *J Family Med Prim Care*, 4(1), s. 101-5.
- Aalen, O. O. og Frigessi, A. (2006) *Statistiske metoder i medisin og helsefag*. Oslo: Gyldendal akademisk.