

# Masteroppgave

Masterstudium i anestesisykepleie

November 2023

Utarbeidelse av et forslag til kunnskapsbasert  
fagprosedyre for peroperativ lungerekuttering ved  
thorakskirurgi.

Et kvalitetsforbedringsarbeid.

Kandidatnavn: Ina Marlene Fossum-leess og John Hansen

Emnekode: MANES5900

Antall ord: 15 882

**Fakultet for helsevitenskap**

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY  
STORBYUNIVERSITETET

## Forord

Som nyutdannede anestesisykepleiere føles det trygt at det finnes prosedyrer og rutiner som skaper trygge rammer for gjennomføring av ulike arbeidsoppgaver. Utarbeidelsen av et forslag til fagprosedyre har i tillegg til faglig kunnskap, gitt oss innsikt i hvor mye arbeid som ligger bak prosedyrene vi bruker hver dag. Vi er glade for den innsikten arbeidet har gitt oss, og takknemlige for alle som utformer anbefalinger og prosedyrer som skaper trygge rammer i helsevesenet.

Blant våre kollegaer har vi opplevd stort engasjement rundt arbeidet, og utdanningsstedet har ytret at dette er spennende og ny tematikk. Interessen fra rundt oss har bidratt til motivasjon og fremdrift gjennom året.

En stor takk rettes til veilederne, professor Arvid Steinar Haugen og universitetslektor Linda Michelle Bailey, for entusiasme, oppmuntring og tilstedeværelse gjennom prosessen. Arbeidsgruppen, bestående av anestesisykepleier med fagansvar på thoraks Ståle Hansen, anestesilege Felix Haidl og thorakskirurg Rune Eggum, må også nevnes. Takk for faglig argumentasjon, saklige tilbakemeldinger, og at dere har satt av tid til utarbeidelsen av forslag til fagprosedyre. Deres erfaringer og engasjement har vært avgjørende for resultatet.

Ved innspurten er vi stolte, men spente på fortsettelsen. Ønsket om å skrive en masteroppgave med direkte verdi for egen arbeidsplass er stort, og om vi har lykkes gjenstår enda å se.

Oslo, 19.10.2023

Ina Marlene Fossum-leess og John Hansen

## **Tittel og undertittel**

Utarbeidelse av et forslag til kunnskapsbasert fagprosedyre for peroperativ lungerekuttering ved thoraxkirurgi.

Et kvalitetsforbedringsarbeid

## **Sammendrag**

*Bakgrunn:* Atelektaseutvikling har høy forekomst under generell anestesi, og er blant hovedårsakene til postoperative lungekomplikasjoner. Kirurgi i thorax øker risikoen ytterligere. Peroperativ lungerekuttering brukes for å forbedre oksygenering, redusere shunt og reversere atelektaser. Lungerekuttering ved enlungeventilasjon kan medføre risiko, og fare for skade på operert lunge. Fagmiljøet har derfor etterspurt en standardisering av gjennomføring. Dette er bakgrunnen for kvalitetsarbeidet.

*Hensikt:* Øke pasientsikkerheten og redusere lungekomplikasjoner ved å standardisere trygg gjennomføring, samt øke kunnskap, trygghet, og bevissthet hos anestesipersonell.

*Problemstilling:* Utarbeidelse av et forslag til kunnskapsbasert fagprosedyre for peroperativ lungerekuttering ved thoraxkirurgi.

*Metode:* Masteroppgaven er et kvalitetsforbedringsarbeid. For å strukturere arbeidet er modell for kvalitetsarbeid fra kunnskapssenteret og Helsedirektoratets modell for kvalitetsforbedring benyttet. Beskrivelse av oppfølgingsarbeidet er i hovedsak basert på verktøy for vedvarende forbedring presentert av Helsebiblioteket.

Kunnskapspyramiden er brukt som hjelpemiddel for å velge kunnskap av best mulig kvalitet. Forslaget til fagprosedyren er evaluert med AGREE II.

*Resultat:* Anbefalingene er basert på oppsummert forskningskunnskap og erfaringskunnskap. Produktet er et forslag til fagprosedyre som kan bidra til å standardisere trygg gjennomføring av lungerekuttering og dermed øke pasientsikkerheten.

*Konklusjon:* Forslaget til fagprosedyren er relevant for kravet til anestesisykepleieren om å jobbe kunnskapsbasert, i tillegg til å dekke et eksisterende behov for en fagprosedyre på temaet. Det er svak evidens for rutinemessig gjennomføring av lungerekuttering ved thoraxkirurgi, og balansen mellom nytte og risiko for

pasienten må alltid vurderes. Lungerekuttering bør derfor gjennomføres på indikasjon, i tråd med anbefalingene i forslaget til fagprosedyren.

**Nøkkelord:** Lungerekuttering, lungeprotektiv ventilasjon, én-lunge ventilasjon, thoraxkirurgi, fagprosedyre, atelektase, generell anestesi

### **Title and subtitle**

Development of an evidence-based clinical practice guideline for perioperative lung recruitment maneuver for thoracic surgery. A quality improvement work.

### **Abstract**

*Background:* Patients undergoing general anesthesia are at high risk for developing atelectasis, which is among the main causes of post-operative pulmonary complications. Thoracic surgery further intensifies the risk. Perioperative lung recruitment is used to improve oxygenation, reduce shunting, and reverse atelectasis. A request from the academic community and the lack of standardization are the background for this quality improvement work.

*Objective:* The aim is to increase patient safety and reduce pulmonary complications by standardizing safe execution of lung recruitment, as well as increase security, knowledge, and awareness among anesthesia personnel.

*Problem:* Development of an evidence-based clinical practice guideline for perioperative lung recruitment maneuver for thoracic surgery.

*Method:* This thesis is a quality improvement work. To maintain structure in this project we will use the model for quality improvement from the Norwegian Knowledge Center, and the model for quality improvement from the Norwegian Directorate of Health. Description of the follow-up work is mainly based on tools for continuous improvement presented by the Norwegian Health Library. The knowledge pyramid was used in the literature review and the proposal for the procedure was evaluated by AGREE II.

*Result:* The recommendations in this quality work are based on systematically obtained research knowledge and experience-based knowledge. The purpose of the proposed guidelines is to standardize safe execution of lung recruitment and thereby increase patient safety.

*Conclusion:* The proposal for the clinical practice guideline is relevant to the requirement for nurse anesthetist to work knowledge based. In addition, it will cover the existing need for a standardized and safe procedure on the topic. We have found no evidence that lung recruitment should be carried out on routine, and the risk-benefit balance for the patient must always be assessed. Lung recruitment should be carried out based on indication, as presented in the recommendations.

**Keywords:** lung recruitment, lung protective ventilation, one lung ventilation, thoracic surgery, clinical practice guideline, atelectasis, general anesthesia

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1	<i>Presentasjon av valgt tema og problemstilling .....</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Oppgavens avgrensning .....</i>	<i>2</i>
1.3	<i>Oppgavens oppbygging .....</i>	<i>3</i>
<b>2</b>	<b>Teoretisk grunnlag .....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Respirasjonsfysiologi og atelektaser .....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Lungerekruttering .....</i>	<i>5</i>
2.3	<i>Ventilasjon ved thoraskirurgi.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Lungeprotektiv ventilasjon .....</i>	<i>6</i>
2.5	<i>Anestesisykepleierens funksjon og ansvar ved thoraskirurgi.....</i>	<i>7</i>
<b>3</b>	<b>Metode .....</b>	<b>9</b>
3.1	<i>Anestesisykepleierens ansvar og funksjon for kvalitetsarbeid .....</i>	<i>9</i>
3.2	<i>Kvalitetsforbedring .....</i>	<i>9</i>
3.2.1	<i>Forankring av kvalitetsarbeidet .....</i>	<i>10</i>
3.3	<i>Valg av makromodell .....</i>	<i>10</i>
3.3.1	<i>Modell for kvalitetsforbedring.....</i>	<i>11</i>
3.4	<i>Retningslinjemetodikk .....</i>	<i>12</i>
<b>4</b>	<b>Forberede og planlegge.....</b>	<b>14</b>
4.1	<i>Behovet for kvalitetsarbeidet .....</i>	<i>14</i>
4.2	<i>Tidligere kvalitetsarbeid .....</i>	<i>15</i>
4.2.1	<i>Kvalitetsvurdering av fagprosedyrer .....</i>	<i>17</i>
4.2.1.1	<i>Sammendrag kvalitetsvurdering av fagprosedyre fra SUS- Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi .....</i>	<i>18</i>
4.3	<i>Arbeidsgruppe.....</i>	<i>18</i>
4.4	<i>Arbeidets målsetting, kvalitetsindikatorer og målgrupper.....</i>	<i>19</i>
4.5	<i>Redegjørelse av behov for kunnskap ved lungerekruttering under thoraxkirurgi.....</i>	<i>21</i>
4.6	<i>Kunnskapssøk.....</i>	<i>21</i>
4.6.1	<i>Forskningsbasert kunnskap.....</i>	<i>22</i>
4.6.1.1	<i>Søkehistorikk .....</i>	<i>24</i>
4.6.1.2	<i>Gråsøk .....</i>	<i>26</i>

4.6.1.3	Utvalgelse av litteratur .....	27
4.6.2	Erfaringskunnskap .....	30
4.6.3	Brukerkunnskap og brukermedvirkning .....	35
4.6.4	Kildekritikk.....	35
4.6.4.1	Kildekritikk av funn og valgt litteratur .....	35
4.6.4.2	Kildekritikk av Inklusjon- og eksklusjonskriterier .....	38
<b>5</b>	<b>Utforming av anbefalinger .....</b>	<b>40</b>
5.1	Hensikt .....	40
5.2	Omfang .....	41
5.3	Arbeidsbeskrivelse.....	42
5.3.1	Ansvar.....	42
5.3.2	Handling.....	42
5.3.3	Indikasjoner for lungerekuttering.....	43
5.3.3.1	Hypoksi .....	43
5.3.3.2	Drivtrykk og compliance.....	43
<b>5.3.3.3</b>	Rutinemessig bruk av lungerekuttering .....	44
5.3.4	Forsiktighetsregler og relative kontraindikasjoner .....	45
5.3.5	Forberedelser og overvåkning.....	46
5.3.6	Gjennomføring av lungerekuttering .....	47
5.3.7	Evaluering av effekt .....	50
5.4	Relaterte dokumenter .....	51
5.5	Vedlegg .....	51
5.6	Grunnlagsinformasjon.....	52
5.6.1	Grunnlagsdokumenter .....	52
5.6.2	Definisjoner .....	52
5.6.3	Gradering av styrke på anbefalinger i fagprosedyren .....	52
<b>6</b>	<b>Presentasjon av forslag til fagprosedyre.....</b>	<b>56</b>
6.1	Hensikt .....	56
6.2	Omfang .....	56
6.3	Arbeidsbeskrivelse.....	56
6.3.1	Ansvar.....	56
6.3.2	Indikasjoner .....	56
6.3.3	Forsiktighetsregler og relative kontraindikasjoner .....	57
6.3.4	Forberedelser og overvåkning.....	57
6.3.5	Gjennomføring av lungerekuttering.....	58
6.3.6	Evaluering av effekt .....	59

6.4	<i>Relaterte dokumenter</i> .....	59
6.5	<i>Vedlegg</i> .....	59
6.6	<i>Grunnlagsinformasjon</i> .....	60
6.6.1	<i>Grunnlagsdokumenter</i> .....	60
6.6.2	<i>Definisjoner</i> .....	61
6.6.3	<i>Gradering av styrke på anbefalinger i fagprosedyren</i> .....	61
6.6.4	<i>Kilder</i> .....	62
<b>7</b>	<b>Evaluering av fagprosedyren</b> .....	<b>65</b>
7.1	<i>AGREE II</i> .....	65
<b>8</b>	<b>Etiske overveielser</b> .....	<b>75</b>
8.1	<i>Habilitetsspørsmål</i> .....	75
8.2	<i>Kvalitetsarbeidets bidrag til å ivareta kliniske etiske retningslinjer</i> .....	76
<b>9</b>	<b>Oppfølging av kvalitetsarbeidet</b> .....	<b>78</b>
9.1	<i>Prosessen</i> .....	79
9.2	<i>Ansatte og ledere</i> .....	80
<b>10</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>83</b>
<b>11</b>	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>84</b>
<b>12</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>89</b>
12.1	<i>Valg av makromodell</i> .....	89
12.2	<i>Litteratursøk Medline september 2022</i> .....	90
12.3	<i>Litteratursøk CINAHL september 2022</i> .....	91
12.4	<i>Litteratursøk lungeprotektiv ventilasjon september 2023</i> .....	92
12.5	<i>Litteratursøk barotraume september 2023</i> .....	92
12.6	<i>Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøvrer under generell anestesi med flytskjema</i> ....	93
12.7	<i>Kvalitetskontroll av prosedyren: Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøvrer under generell anestesi fra SUS</i> .....	98
12.8	<i>Kvalitetskontroll Positive end-expiratory pressure and recruitment maneuvers during one-lung ventilation: A systematic review and metaanalysis (Peel et al., 2020)</i> .....	105
12.9	<i>Kvalitetskontroll Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations (Young et al., 2019)</i> .....	110



12.10	<i>Ahus EQS-mal</i> .....	114
-------	---------------------------	-----

# 1 Innledning

Dette er et produkt av en prosess som startet våren 2022, under videreutdanning innenfor anesthesisykepleie. Denne masteroppgaven er en videreutvikling av denne prosessen, hvor kandidatene nå presenterer et forslag til fagprosedyre, via et kvalitetsarbeid. Temaet for kvalitetsarbeidet er peroperativ lungerekuttering (LR) ved thoraxkirurgi. Inspirasjon til temaet kommer fra praksis under videreutdanning og tidligere erfaringer med pasientgruppen. Kandidatene er sykepleiere med erfaring innenfor postoperativ sykepleie til pasienter som har gjennomført thoraxkirurgi. I løpet av vår arbeidspraksis har vi erfart hvor mye arbeid som legges i å forebygge postoperative komplikasjoner, og sett konsekvensene når komplikasjonene oppstår. En viktig del av vår funksjon som sykepleier er å forebygge sykdom (Norsk sykepleieforbund, 2019).

## 1.1 Presentasjon av valgt tema og problemstilling

Postoperative lungekomplikasjoner er vanlig på sykehus, og atelektaser er blant hovedårsakene til postoperativ sykdom og død. Kirurgi i thorax øker risikoen ytterligere for per- og postoperative lungekomplikasjoner. Bruk av peroperativ lungerekuttering som en del av lungeprotektiv ventilasjonsstrategi kan redusere uønskede lungekomplikasjoner (Smetana & Pfeifer, 2022).

Lungerekuttering er en prosedyre som kan benyttes ved mekanisk ventilasjon, for å forbedre oksygenering, redusere shunt, og brukes for å reversere atelektaser (Leonardsen & Forsmo, 2021; Ma & Slinger, 2022).

Atelektaser oppstår hos opptil 90 % av alle som overtrykksventileres under generell anestesi, og det er vist en sterk korrelasjon mellom atelektaser og postoperative lungekomplikasjoner (Hedenstierna & Edmark, 2010). Disse komplikasjonene er forbundet med lengre intensiv- og sykehusopphold. I tillegg betyr lengre sykehusopphold nødvendig belastning for pasienten, og økte kostnader (Hartland et al., 2015). Ved LR utsettes lungen for høye luftveistrykk. Dette er ikke risikofritt og kan påføre skade, spesielt dersom det er utført kirurgi på lungen, eller ved enlungeventilasjon (Ma & Slinger, 2022).

Å forebygge kirurgiske komplikasjoner er et prioritert fagområde, forankret i Nasjonal handlingsplan for pasientsikkerhet og kvalitetsforbedring, og det er satt et mål om å

reducere pasientskader med 4 % innen 2023 (Helsedirektoratet, 2019).

Anestesisykepleieren har et personlig ansvar for å forebygge sykdom (Norsk sykepleieforbund, 2019), og kunnskapsbaserte anbefalinger om lungerekuttering kan bidra til dette.

Det finnes per i dag ingen ensartet praksis nasjonalt, eller ved vår avdeling på Akershus Universitetssykehus (Ahus), vedrørende lungerekuttering.

Gjennomføringen er derfor varierende og personavhengig. Ved dialog med fagpersoner i praksis ble det uttrykt at kunnskapsgrunnlaget på temaet er svakt, og de antyder at dette er en av grunnene til at lungerekuttering i varierende grad gjennomføres. Vi har erfart at det er tverrfaglig interesse for en felles tverrfaglig fagprosedyre for anestesteseamet, og thorakskirurg.

Vi har på bakgrunn av dette kommet frem til følgende problemstilling:

*Utarbeidelse av et forslag til kunnskapsbasert fagprosedyre for peroperativ lungerekuttering ved thorakskirurgi.*

## **1.2 Oppgavens avgrensning**

Oppgavens omfang begrenses av at det ikke er satt av ekstra ressurser, hverken penger eller tid, til gjennomføring av kvalitetsarbeidet. Blant annet kommer dette til syne ved bruk av arbeidsgruppa. Mye av kommunikasjonen med arbeidsgruppa har foregått i arbeidstid, ved siden av annet arbeid, og avhengig av driften i avdelingen. Forslaget til fagprosedyren er ment for anestesi-personell med kunnskap om avansert respirasjonsfysiologi, sirkulasjonsfysiologi og anatomi. Teorikapittelet vil gi leseren noe grunnlag til å forstå prinsippene ved lungerekuttering, samt noe fysiologi ved thorakskirurgi.

Komplikasjoner til kirurgi forebygges i hele det perioperative forløpet, fra informasjonsmøtet med kirurg til mobilisering og smertelindring i det postoperative forløpet. Kvalitetsarbeidets hensikt er å forebygge komplikasjoner relatert til thorakskirurgi, og fagprosedyren begrenses til tiden pasienten er i generell anestesi og mekanisk ventilert. Leiring, smertelindring, type anestesi og annet som kan bidra til å redusere forekomst av komplikasjoner ved thorakskirurgi vil ikke bli omtalt.

Fagprosedyren vil ikke omfatte hjerte- eller thorakal aortakirurgi, da disse inngrepene ikke utføres ved Ahus. Den vil heller ikke omfatte barn.

### **1.3 Oppgavens oppbygging**

Innledningsvis presenteres oppgavens tema, bakgrunn og problemstillingen, samt oppgavens avgrensninger. I kapittel to presenteres oppgavens kunnskapsgrunnlag og det redegjøres for anestesisykepleierens funksjon og ansvar relatert til problemstillingen. Metodekapittelet omhandler teori om kvalitetsarbeid, og presenterer valgt metode, med fokus på modell for kvalitetsforbedring og retningslinjemetodikk. Anestesisykepleierens ansvar og funksjon for kvalitetsarbeid drøftes også her. Videre i oppgaven beskrives behovet for dette kvalitetsarbeidet, og fagprosedyrens kunnskapsgrunnlag presenteres. Det er lagt fokus på søkeprosess og funn, før inklusjons- og eksklusjonskriterier diskuteres under kildekritikk. I kapittel fem drøftes innholdet av kvalitetsarbeidet ut ifra funn i forsknings- og erfaringskunnskap. Pasientkunnskap nevnes også. Videre følger presentasjon av forslag til fagprosedyre. Evaluering av kvalitetsarbeidet, ved hjelp av AGREE II, følger i kapittel syv. Avslutningsvis drøftes etiske overveielser relatert til eksamensbesvarelsen, forslag til videre arbeid og implementering diskuteres, før en konklusjon for arbeidet presenteres.

## 2 Teoretisk grunnlag

Kapittelet beskriver det teoretiske kunnskapsgrunnlaget som synes nødvendig å inneha for å kunne ha forutsetning for å forstå de viktigste faktorene knyttet til problemstillingen.

### 2.1 Respirasjonsfysiologi og atelektaser

Atelektaser defineres som lufttomme, kollapsede alveoler, og kan oppstå overalt i lungene (Martin et al., 2015). Årsakene til utviklingen av atelektaser under generell anestesi er flere. Atelektase det er mest aktuelt å ha kunnskap om i henhold til problemstillingen er kompresjonsatelektaser og sykliske atelektaser.

Kompresjonsatelektaser oppstår når diafragma mister sin evne til å opprettholde differensialtrykket i abdomen og thoraks ved induksjon av generell anestesi.

Tyngdekraften blir gjeldende og vekten av andre organer klemmer på lungene, og gir redusert funksjonelt residualkapasitet (FRC). I tillegg vil anestesi hemme interkostalmusklens funksjon som også er med å redusere FRC og utvikle atelektaser (Martin et al., 2015). Sykliske atelektaser er alveoler som kollapser ved ekspirasjon og ekspanderer ved inspirasjon, og som kan føre til skade på alveolene (Hyzy & Slutsky, 2021). Mekanismen bak de skadelige effektene er komplekse og beskrives tydelig i forskningsartikkelen til blant andre Lohser og Slinger (2015).

Lungenes hovedoppgave er å tilføre oksygen til kapillærene i det lille kretsløpet og lufte ut karbondioksid. Denne gassutvekslingen foregår via diffusjon og er avhengig av kort avstand mellom alveoler og kapillærer og at perfusjon (Q) og ventilasjon (V) er samstemt (Giæver, 2020; Ma & Slinger, 2022). Misforhold mellom V og Q kan resultere i hypoksi. Shunt oppstår når lungen har sirkulasjon med manglende ventilasjon, og kan være forårsaket av atelektaser (Martin et al., 2015). En av kroppens forsvarsmekanismer mot hypoksi forårsaket av shunt er hypoksisk pulmonal vasokonstriksjon. Alveolær hypoksi trigger omkringliggende kapillærer til å trekke seg sammen og omdirigerer dermed blodet til bedre ventilerte områder av lungene og gjenoppretter V/Q-forholdet (Ma & Slinger, 2022).

## 2.2 Lungerekuttering

Lungerekuttering er en prosedyre som benyttes for å åpne atelektaser. Selv om hovedformålet med lungerekuttering er å reversere atelektaser, fører prosedyren også med seg andre fysiologiske effekter. Ved å reversere atelektaser, opphører shuntingen og den hypoksiske vasokonstriksjon som oppstår i forbindelse med atelektaser. Dette er beskrevet i studier fra blant annet Lohser og Slinger (2015), Hartland et al. (2015), og Gertler (2023). Studier viser også at lungerekuttering fører til bedret perifer oksygenmetning (PaO<sub>2</sub>), redusert behov for inspirert oksygen (FiO<sub>2</sub>) og økt lungekompliance perioperativt (Hartland et al., 2015; Peel et al., 2020)

Lungerekuttering utføres ved å påføre et kortvarig høyt luftveistrykk i lungene (Gertler, 2023). Dette kan gjøres i form av en CPAP-manøver eller en syklisk manøver. En CPAP-manøver kan utføres ved bruk av innstillingene på anesthesiapparatet eller manuelt (Leonardsen & Forsmo, 2021). Manuelt gjøres dette ved å klemme og holde trykket på baggen til anesthesiapparatet, og på den måten øke luftveistrykket (Gertler, 2023), eller ved å benytte APL-ventilen ved å justere trykket til valgt nivå (Young et al., 2019). En syklisk-rekrutteringsmanøver utføres ved bruk av innstillingene på anesthesiapparatet, ved å trinnvis øke enten volum eller PEEP avhengig av respiratormodus (Gertler, 2023).

Ønsket topstrykk og varighet på gjennomføringen vil være avhengig av flere faktorer. Effekt, metode og pasientens individuelle forutsetninger er blant faktorene som spiller inn (Gertler, 2023; Leonardsen & Forsmo, 2021). Konkrete anbefalinger om dette beskrives av Peel et al. (2020) publisert i *British Journal of Anesthesia*. Å utarbeide anbefalinger vedrørende disse faktorene vil være naturlig å inkludere i forslaget til fagprosedyre.

Lungerekuttering kan benyttes som et tiltak mot hypoksi, men inngår også ofte som en del av en lungeprotektiv ventilasjonsstrategi eller en åpen lunge strategi. Begge har som formål å forhindre dannelse av atelektaser, samt redusere forekomsten av sykliske atelektaser (Gertler, 2023).

Til tross for de positive virkningene av en rekrutteringsmanøver, er ikke prosedyren uten risiko. Blodtrykksfall som oppstår ved at det økte intratorakale trykket fører til

reduisert venøs tilbakestrømming (Gertler, 2023). Omfanget av dette varierer i ulike studier beskrevet i oversiktsartikkelen av Hartland et al. (2015). Baro- og volutraume kan også oppstå som følge av høye luftveistrykk eller høye inspiratoriske volum (Hyzy & Slutsky, 2021; Leonardsen & Forsmo, 2021).

### **2.3 Ventilasjon ved thorakskirurgi**

Ved thorakskirurgi vil det ofte være behov for å benytte seg av enlungeventilasjon. Dette er en teknikk hvor man kun ventilerer en lunge, og tillater at den andre lungen klapper sammen. Dette kan være nødvendig for å gi plass til kirurgen i forbindelse med den kirurgiske prosedyren, eller når kirurgi skal utføres på selve lungen (Buttersworth et al., 2018).

Ved enlungeventilasjon vil det være en ekstra utfordring knyttet til at hele den totale belastningen påfaller den ventilerte lungen (Peel et al., 2020). I tillegg vil det oppstå utfordringer knyttet til ventilasjon ved at det oppstår en betydelig shunt på 20-30 %. Noe av denne effekten vil imidlertid motvirkes ved hypoksisk vasokonstriksjon i den kollapsede lungen (Buttersworth et al., 2018). Forebygging av atelektaser og samtidig forhindre overdistensjon av alveolene er begge viktige faktorer. Det er derfor anbefalt med lungeprotektiv ventilasjon, og bruk av lungerekuttering ved hypoksi (Ma & Slinger, 2022).

### **2.4 Lungeprotektiv ventilasjon**

For å minimere risiko for skade på lungene under thorakskirurgi med enlungeventilasjon anbefaler Ma og Slinger (2022) lungeprotektiv ventilasjonsstrategi. Prinsippene er overført fra lungeprotektiv behandling av intensivpasienter med akutt respiratorisk stress syndrom (ARDS). Hensikten med lungeprotektiv ventilasjon er å opprettholde adekvat oksygenering, minimere ventilatorindusert lungetraume (VILI), samt minimere inflammasjon og skade (Gertler, 2023). Gertler (2023) beskriver lungerekuttering som en viktig del av lungeprotektiv ventilasjon, da tiltaket bidrar til å reversere atelektaser og øke oksygenering. Flere studier som sammenligner lungeprotektiv ventilasjon med andre ventileringsstrategier under anestesi finner redusert forekomst av postoperative komplikasjoner ved bruk

av lungeprotektiv ventilasjon (Futier et al., 2013; Gu et al., 2015; Ladha et al., 2015; Yang et al., 2016).

Lungeprotektiv ventilasjonsstrategien ved enlungeventilasjon inkluderer lave tidalvolum (4-6 ml/kg), PEEP 5-10 cmH<sub>2</sub>O, respirasjonsfrekvens justert slik at endetidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) og PaCO<sub>2</sub> er så nær pasientens normale CO<sub>2</sub>-nivå som mulig, inspiratorisk platåtrykk under 30 cmH<sub>2</sub>O og lavest mulig FiO<sub>2</sub>-konsentrasjon for å oppnå SpO<sub>2</sub> >90 % (Ma & Slinger, 2022). Lungeprotektiv ventilasjon inngår som del av ERATS (Enhanced Recovery After Thoracic Surgery) og ERAS (Guidelines for enhanced recovery after lung surgery), en standardisert perioperativ behandling for å redusere blant annet kirurgisk stress, postoperative smerter, og komplikasjoner for å forbedre utfall etter kirurgiske prosedyrer, og forkorte sykehusopphold (Batchelor et al., 2018; Popescu & Michelini, 2023).

## **2.5 Anestesisykepleierens funksjon og ansvar ved thorakskirurgi**

Anestesisykepleieren holder seg oppdatert innen forskning og utvikling på eget fagområde, og bidrar til at ny kunnskap anvendes i praksis (Norsk sykepleieforbund, 2019).

I praksis har vi observert at anestesipersonell som jobber med anestesi innen thorakskirurgi må ha inngående kunnskap om lunge- og respirasjonsfysiologi, og inngrepenes art og forløp. Denne kunnskapen sammen med god kommunikasjon med kirurgene fremstår som en forutsetning for pasientsikkerheten. Dette fordi timing av blant annet overgang til enlungeventilasjon, deflatering og inflatering av lunge, og overgang til ventilasjon av begge lungene er essensielt for å hindre unødvendige opphold og forsinkelser ved inngrepet.

Anestesisykepleierens ansvar og funksjon kan deles inn i pasientrettet arbeid og indirekte pasientrettet arbeid (Stubberud, 2018). Å ivareta pasienten ved thorakskirurgi er pasientrettet arbeid, under både forebyggende og behandlende funksjon. I Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere er det beskrevet at anestesisykepleiere skal kunne ta selvstendig ansvar for ASA I og II-klassifiserte pasienter, men samtidig være klar over eget funksjons- ansvar, og



kompetanseområde og tilkalle relevant personale (Anestesisykepleierne Norsk Sykepleierforbund, 2020). Thoraxkirurgiske pasienter befinner seg i alle ASA-klasser, og anestesilege og anestesisykepleier må sammen ha en plan for hvordan anestesen skal gjennomføres. Det bør planlegges hva anestesisykepleier kan gjennomføre alene eller sammen med annen anestesisykepleier, og når anestesilege skal være til stede. Eventuelle begrensninger ved lungerekuttering bør være en del av denne planleggingen.

## **3 Metode**

### **3.1 Anestesisykepleierens ansvar og funksjon for kvalitetsarbeid**

Spesialisthelsetjenesteloven (2001) beskriver en plikt for anestesisykepleieren om å arbeide systematisk med kvalitetsforbedring. Denne loven bør ses i sammenheng med bestemmelsen om plikt om forsvarlighet beskrevet i Helse- og omsorgstjenesteloven (2011).

Kvalitetsarbeid handler om det indirekte pasientrettede arbeidet, og er sammen med undervisning og veiledning, forskning, administrasjon og ledelse viktige faktorer for pasienters behandlingsresultat og pasientsikkerhet (Stubberud, 2018). I

Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere står det at anestesisykepleier skal etablere, implementere og revidere retningslinjer for anestesisykepleiepraksis som fremmer kvalitet (Anestesisykepleierne Norsk Sykepleierforbund, 2020). I de yrkesetiske retningslinjene for sykepleier fra Norsk sykepleierforbund (2019) er det også presisert at sykepleier har et personlig ansvar for å utføre faglig, etisk og juridisk forsvarlig helsehjelp. Å utforme faglige retningslinjer og kunnskapsbaserte prosedyrer er måter anestesisykepleieren kan bidra til å sikre forsvarlig helsehjelp.

### **3.2 Kvalitetsforbedring**

Kvalitetsarbeidet som utføres ved å utarbeide et forslag til fagprosedyre er et kvalitetsforbedringsarbeid. Årsaken til at vi har valgt dette fremfor kvalitetskontroll er at ved å gjennomføre et forbedringsarbeid først, vil man legge til rette for et kontrollarbeid i trinn fire av modell for kvalitetsforbedring, som beskrives i kapittel 3.3.1. Kvalitetsforbedring handler om å overføre eksisterende kunnskap til praksis (Stubberud, 2018). Dette gjøres ved å utarbeide anbefalinger, hvor styrken på anbefalingene bør være gradert. Dette er ikke ett krav for utarbeidelsen av en fagprosedyre som tidligere har blitt lagt ut på helsebiblioteket (Folkehelseinstituttet, 2018a), men er gjennomført for å synliggjøre styrken på sentrale anbefalinger. Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) kan benyttes til dette. Bruken av GRADE kan gjøres med et eget dataprogram, eller ved form av et eget skjema (Helsedirektoratet, 2012). Dette skjemaet krever mindre opplæring og vil bli benyttet ved gradering av anbefalingene i forslaget til fagprosedyren. I tillegg baserer det ikke styrken kun på tilgjengelig forskning, men tar

også høyde for erfaringskunnskap, om det er enighet om tiltakene, samt kost nytte både for pasient og organisasjonen (Helsedirektoratet, 2012).

### **3.2.1 Forankring av kvalitetsarbeidet**

En fagprosedyre for lungerekruttering ved thoraxkirurgi vil påvirke arbeidet til anestesisykepleiere, anestesileger og det kirurgiske teamet direkte. Vi har derfor valgt å involvere representanter for disse tidlig i prosessen, gjennom en arbeidsgruppe. I sammensetningen av en arbeidsgruppe er det ønskelig med deltakere som har faglig autoritet og troverdighet (Helsedirektoratet, 2012). Vi anser at sammensetningen av vår arbeidsgruppe vil bidra til dette.

Ved utvikling av forslaget til en fagprosedyre og videre i prosessen med implementering og gjennomføring er det behov for å inkludere flere deler av organisasjonen i form av behov for opplæring, kvalitetskontroll og å følge opp kvalitetsarbeidet. Forbedringsarbeidet er forankret i ledelsen allerede i forberedelsesfasen. Dette er også anbefalt av (Stubberud, 2018) for å kunne legge til rette for, og sette av ressurser til arbeidet. I starten av arbeidet ble det i samarbeid med avdelingens ledelse avklart tilretteleggelse av arbeidstid, og hvor mye deltakere i arbeidsgruppen kunne bidra i prosessen. Bidrag fra arbeidsgruppen er basert på frivillighet, og utført i tillegg til faste arbeidsoppgaver.

### **3.3 Valg av makromodell**

For å strukturere og forankre prosessen i organisasjonen har vi valgt å benytte oss av en makromodell for et kvalitetsforbedringsarbeid. Det finnes en rekke slike modeller og metoder beskrevet (Den norske legeförening, 2013; Folkehelseinstituttet; Stubberud, 2018).

Ved valg av modell har vi lagt spesielt vekt på at:

- modellen er anerkjent og benyttet tidligere i organisasjonen
- det er lite behov for ressurser, spesielt i fasene før implementering
- modellen er egnet til mindre kvalitetsarbeid
- det er lite behov for opplæring i metoden for de involverte

Vi har på bakgrunn av dette valgt å benytte oss av *Modell for kvalitetsforbedring* fra kunnskapssenteret (Folkehelseinstituttet, 2015). Før valg av modell ble styrker og svakheter ved hver modell vurdert opp mot problemstillingen (vedlegg 1).

### 3.3.1 Modell for kvalitetsforbedring

Modell for kvalitetsforbedring er en modell som består av fem faser: 1 forberede, 2 planlegge, 3 utføre, 4 evaluere og 5 følge opp (Folkehelseinstituttet, 2015). Arbeidet vil ta for seg fase én og to. For å strukturere innholdet i arbeidet og sikre at vi har dekket alle viktige områder i de ulike fasene har vi valgt å sette opp disse i en tabell (tabell 1), med henvisning til hvor i teksten det er omtalt.

<b>Tabell 1: Modell for kvalitetsforbedring oversikt over redegjørelse for aktuell fase og underpunkter</b>		
<i>Fase</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Redegjort for i kapittel</i>
1 – Forberede	Felles erkjennelse av behovet for forbedring.	Kapittel 4.1
	Forankre og organisere forbedringsarbeidet.	Kapittel 3.2
	Klargjøre kunnskapsgrunnlaget - forskning, erfaring og brukerkunnskap.	Kapittel 4.5 - 4.6
2 – Planlegge	Kartlegge behov og dagens praksis.	Kapittel 4.1- 4.2
	Sette mål.	Kapittel 4.4
	Velge måleverktøy.	Kapittel 4.4
	Finne/utvikle forbedringstiltak.	Kapittel 3.1, 3.2, 5 og 6
3 – Utføre	Utføres ikke som en del av masterarbeidet	Omtalt i kapittel 9
4 – Evaluere	Utføres ikke som en del av masterarbeidet	Omtalt i kapittel 9
5 – Følge opp	Utføres ikke som en del av masterarbeidet	Omtalt i kapittel 9

### 3.4 Retningslinjemetodikk

Der den valgte makromodellen beskriver prosessene ved kvalitetsforbedringsarbeid generelt (Folkehelseinstituttet, 2015), anbefaler gjeldende retningslinjemetodikk at man ved utarbeidelse av fagprosedyrer også benytter seg av en mikromodell, som detaljert beskriver hvordan utarbeidelse av fagprosedyrer kan gjøres på en strukturert måte (Stubberud, 2018).

Ved valg av mikromodell har vi lagt vekt på følgende:

- Brukervennlighet og gode beskrivelser av de ulike trinnene/fasene
- Egnethet for utarbeidelse av fagprosedyre
- Dekkende for alle fasene i "Modell for kvalitetsforbedring"
- Tilgjengelighet og brukervennlighet på verktøy tilpasset modellen (sjekklister, skjema for kvalitetskontroll m.fl.)

Basert på dette er modellen fra Helsedirektoratet benyttet, denne inneholder ti trinn som strukturerer og beskriver arbeidet (Helsedirektoratet, 2012). Med utgangspunkt i sjekklisten som er utviklet viser tabell 2 hvor i oppgaven de ulike trinnene er omtalt. Arbeidet omfatter trinnene 1 til 7. Plan for trinn 8-9 vil ikke bli gjennomført, men er diskutert i kapittel 9. Trinn 10 nevnes i kapittel 9.

**Tabell 2: Sjekkliste for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer fra Helsedirektoratet (2012) - oversikt over redegjørelse av trinn og underpunkter**

<i>Trinn</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Redegjort for i kapittel</i>
Trinn 1	Bruk retningslinjemetodikk	Kapittel 3.4
Trinn 2	Vurder og begrunn behovet for en fagprosedyre	Kapittel 1.1, 4.1
Trinn 3	Undersøk om det finnes fagprosedyrer om det aktuelle temaet	kapittel 4.2
Trinn 4	Nedsett en arbeidsgruppe og håndtere habilitet og interessekonflikter	kapittel 4.3 og 8.1
Trinn 5	Formuler målsetting, spørsmål, kvalitetsindikatorer og målgruppe	kapittel 4.4
Trinn 6	Innhent og vurder kunnskapsgrunnlaget og dokumentasjon	kapittel 2, 4.5 - 4.6
Trinn 7	Utform anbefalingene	kapittel 5 og 6
Trinn 8	Planlegg og gjennomfør implementering	Omtalt i kapittel 9
Trinn 9	Planlegg evaluering og oppdatering	Omtalt i kapittel 9
Trinn 10	Gjennomfør evaluering og oppdatering	Omtalt i kapittel 9

## 4 Forberede og planlegge

### 4.1 Behovet for kvalitetsarbeidet

Sykepleie skal være faglig, juridisk og etisk forsvarlig (Norsk sykepleierforbund, 2019). Standardiserte prosedyrer, retningslinjer og protokoller kan bidra til å redusere uønsket variasjon og begrense feil eller unødig bruk av ressurser ifølge en rapport fra Kunnskapscenteret (Folkehelseinstituttet, 2015).

I Norsk standard for anestesi (Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund, 2016) er teamarbeidet mellom anesthesisykepleier og anestesilege vektlagt, og anestesiteamet skal ha en plan for pasientens peroperative forløp da anestesilege kan ha ansvar for anestesi til flere pasienter samtidig. Anestesisykepleieren står derfor mye alene med anestesen, og det stilles strenge krav til kunnskap om prosedyrer og overvåkning. I Grunnlagsdokument for anesthesisykepleiere (Anestesisykepleierne Norsk Sykepleierforbund, 2020) står det at “anestesisykepleier overvåker, vurderer og sørger kontinuerlig for tilstrekkelig ventilasjon, og iverksetter adekvate tiltak ved avvik”. Bruk av lungerekuttering på rett indikasjon kan være et av disse tiltakene.

Allerede under anesthesisykepleierstudiet skal studenten opparbeide seg spesialisert innsikt i funksjon og anvendelse av avansert medisinsk utstyr (Forskrift om nasjonal retningslinje for anesthesisykepleierutdanning, 2022). Nye oppgraderinger i enkelte anesthesiapparat gir nå mulighet til å utføre programmerte lungerekutteringsmanøvre. Slik innovasjon av teknologien krever oppdatering blant ansatte slik at ressursene blir utnyttet på best mulig vis. Lov om medisinsk utstyr (1995) skal sikre at medisinsk utstyr utprøves og anvendes på en faglig og etisk måte. En kunnskapsbasert fagprosedyre kan være med på å bidra til at ny teknologi blir tatt i bruk på forsvarlig vis.

I vår avdeling finnes det, som nevnt innledningsvis, ingen ensartet praksis, retningslinje eller prosedyre for når eller hvordan lungerekuttering bør utføres. Ved thoraskirurgi vil det være flere kompliserende faktorer man må ta hensyn til (Gertler, 2023), og ved utarbeidelse av en fagprosedyre innenfor dette fagområdet er det viktig å ta hensyn til dette. I praksis er det observert stor variasjon i gjennomførelse,

samt usikkerhet og barrierer knyttet til å utføre lungerekuttering, dette gjenspeiles i forskning (Heglum et al., 2020). I tillegg er lungerekuttering forbundet med risiko (Ball et al., 2017; Young et al., 2019), noe som også kan bidra til usikkerhet. Med utgangspunkt i Helsedirektoratets anbefalinger for kartlegging av behovet for ny fagprosedyre anser vi at behovet for et slikt kvalitetsarbeid er til stede (Helsedirektoratet, 2012).

Ved dialog med fagpersoner i praksis ble det uttrykt at kunnskapsgrunnlaget på temaet er svakt, og det antydes at dette er en av grunnene til at lungerekuttering i varierende grad gjennomføres. Vi har erfart at det er tverrfaglig interesse for en felles fagprosedyre for anestesiteamet, hvor thorakskirurg også er inkludert i arbeidet. Pasientsikkerhet, og å handle for pasientens beste skal alltid stå i fokus. Dette er forankret i Spesialisthelsetjenesteloven (2001), ved at enhver som yter helsetjenester arbeider systematisk for kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet. Det er derfor viktig at anesthesisykepleieren vet når og hvordan lungerekuttering skal gjennomføres, når det er kontraindisert og når anestesilege skal informeres eller være til stede. En felles kunnskapsbasert fagprosedyre for anestesipersonell vedrørende lungerekuttering ved thorakskirurgi vil bidra til trygge rammer, redusere uønskede variasjoner i gjennomførelse og dermed økt pasientsikkerhet.

#### **4.2 Tidligere kvalitetsarbeid**

Som en del av *Sjekkliste for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer* (Helsedirektoratet, 2012) anbefales det å undersøke om det finnes fagprosedyrer om det aktuelle temaet. For å avdekke hvorvidt det finnes tidligere kvalitetsarbeid, eller kunnskapsbaserte fagprosedyrer som kan knyttes til aktuelt tema er det gjennomført søk i flere databaser og prosedyreverk. Søkeord som er benyttet er «lungerekuttering», «rekrutteringsmanøver», «lung recruitment» og «recruitment maneuver». I tillegg er det gjennomført aktuelle temasider der hvor databasene gir mulighet til dette. Søket ble først utført september 2022, med treff og funn vist i tabell 3.



**Tabell 3: Søk etter fagprosedyrer relatert til lungerekuttering ved thoraskirurgi**

Database	Beskrivelse	Treff	Relevante funn
Nasjonale retningslinjer fra Helsedirektoratet	Nasjonale anbefalinger, råd og pakkeforløp. <a href="http://www.helsedirektoratet.no">www.helsedirektoratet.no</a>	0	
Helsebibliotekets retningslinje-database	Oversikt over norske og utenlandske kliniske retningslinjer, veiledere og anbefalinger for behandling av ulike sykdommer og medisinske tilstander <a href="http://www.helsebiblioteket.no">www.helsebiblioteket.no</a>	1	
Nettverk for kunnskapsbaserte fagprosedyrer	Nettverket koordinerer og publiserer ferdige og påbegynte norske fagprosedyrer utarbeidet av helseforetak og kommuner. <a href="http://www.helsebiblioteket.no">www.helsebiblioteket.no</a>	2	1* Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi (Stavanger Universitetssykehus, 2021)
Andre norskspråklige fagprosedyrer	Søk i helseforetakenes nettsider:  Søk i VAR Healthcare <a href="http://www.varnett.no">www.varnett.no</a>	0  0	
Kunnskapsbaserte retningslinjer og fagprosedyrer utviklet i andre land	Center for kliniske retningslinjer (Danmark) <a href="http://cfkr.dk">cfkr.dk</a>  Guideline International Network/GIN <a href="https://g-i-n.net">https://g-i-n.net</a>  Joanna Briggs (Australia) <a href="http://joannabriggs.org">joannabriggs.org</a>  National Institute for Health and Clinical Excellence/NICE (Storbritannia) <a href="http://database/www.nice.org.uk">database/www.nice.org.uk</a>  Socialstyrelsen nationella riktlinjer (Sverige) <a href="http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationellariktlinjer">www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationellariktlinjer</a>	0  0  0  0	
Kunnskapsbaserte faglige retningslinjer og fagprosedyrer publisert i fagtidsskrifter	PubMed/Medline  Cinahl	0  0	

\*) Prosedyren var ikke ferdig, men på høring hos ulike sykehus i landet. Var forventet ferdig mars 2022 (Folkehelseinstituttet, 2022).

Søket etter eksisterende kvalitetsarbeid gav ikke relevante funn på ferdige prosedyrer som er knyttet til vårt tema. Søket fant imidlertid ett relevant treff på en påbegynt fagprosedyre om lungerekuttering fra Stavanger Universitetssykehus (2021) (SUS). Denne ekskluderer thoraxkirurgi, men kan bidra med nyttig kunnskap med overføringsverdi til lungerekuttering ved thoraxkirurgi.

I februar 2023 ble det utført nye søk med samme fremgangsmåte, i databasene som oppgitt i tabell 3. Det viser seg at helsebibliotekets retningsdatabase ikke lenger er i bruk, og at prosedyren fra SUS ikke vil bli lagt ut på Fagprosedyrer.no. Eieren av prosedyren, SUS, ble derfor kontaktet. SUS kunne bekrefte at prosedyren er ferdigstilt og benyttes internt hos dem. På forespørsel ble prosedyren oversendt fra SUS (vedlegg 6) - Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøvrer under generell anestesi (Stavanger Universitetssykehus, 2021).

I tillegg til søk i databaser har fagutviklingssykepleier i avdelingen bidratt med kontakt ut mot fagsykepleiere ved anestesiavdelinger ved andre sykehus, med spørsmål om de har lokale relevante prosedyrer. Det ble ikke avdekket prosedyrer med relevans for problemstillingen.

#### **4.2.1 Kvalitetsvurdering av fagprosedyrer**

Det er ikke identifisert fagprosedyrer som omhandler lungerekuttering ved thoraxkirurgi. Prosedyren "Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøvrer under generell anestesi" fra SUS, kan imidlertid bidra med relevant kunnskap og er derfor kvalitetssikret med AGREE II (vedlegg 7). Et sammendrag av kvalitetsvurderingen kan leses i kapittel 4.2.1.1. AGREE II er et internasjonalt anerkjent verktøy, og godt brukt i Norge, for å vurdere kvaliteten på eksisterende eller nye helsefaglige retningslinjer og prosedyrer. Kvaliteten på retningslinjene vurderes ut ifra seks domener med til sammen 23 kriterier. Kvaliteten vurderes blant annet etter fagprosedyrens avgrensning og formål, metodisk nøyaktighet, klarhet og presentasjon, og anvendbarhet (Nortvedt et al., 2021; Stubberud, 2018). AGREE II kan i tillegg til å være en kvalitetskontroll, være et nyttig verktøy for oss i utviklingen av nye retningslinjer.

#### *4.2.1.1 Sammendrag kvalitetsvurdering av fagprosedyre fra SUS- Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi*

Fagprosedyrens avgrensning og formål er klart definert innledningsvis, og prosedyrens begrensninger er presentert. Fagprosedyren ekskluderer thorakskirurgi, uten at dette begrunnes. Involvering av interessentenes rolle er uklar, det kommer blant annet ikke frem hvem som har utarbeidet prosedyren, hverken med navn eller tittel. Brukermålgruppens involvering er ikke nevnt. Det kommer derimot frem at det er anestesileger og anestesisykepleiere som er fagprosedyrens målgruppe, men ikke for hvilken organisasjon prosedyren gjelder.

Når det gjelder den metodiske nøyaktigheten er det etterspurt en metodebok som er nevnt som «relaterte dokumenter» i prosedyren, men denne er ikke oversendt.

Fagprosedyrens metodiske nøyaktighet er derfor vurdert utelukkende fra hva som kan leses i prosedyren. På bakgrunn av dette er prosedyrens metodiske nøyaktighet vurdert som lav da det ikke fremkommer hvordan kunnskapsgrunnlaget er innhentet. Prosedyrens klarhet og presisjon er tilfredsstillende, da anbefalingene er spesifikke og tydelige, med referanser. Redaksjonell uavhengighet er ikke redegjort for.

På bakgrunn av dette vil ikke anbefalingene i prosedyren fra SUS overføres direkte til vårt forslag til fagprosedyre. Derimot har flere av kildene i prosedyrens referanseliste bidratt til kunnskap for utarbeidelse av våre anbefalinger.

### **4.3 Arbeidsgruppe**

Klinisk ekspertise, klinisk blikk, skjønn og intuisjon er alle begreper som beskriver kunnskap som sykepleieren opparbeider seg, gjennom erfaring og refleksjon over egen praksis (Nortvedt et al., 2021). I arbeidet med å utarbeide en fagprosedyre er dette kunnskap som skal med (Folkehelseinstituttet, 2018a).

Ved utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer er det anbefalt med en arbeidsgruppe. Arbeidsgruppens sammensetning bør bestå av representanter fra tverrfaglige yrkesgrupper, med ulikt erfaringsnivå. Representantene bidrar med sin erfaring og kunnskap og danner grunnlaget for den erfaringsbaserte kunnskapen (Helsedirektoratet, 2012). Eksempelvis kan kirurg bidra med erfaringer rundt risiko knyttet til den kirurgiske prosedyren, og observasjoner postoperativt, da kirurgen ofte følger opp pasienten etter operasjon. En erfaren anestesisykepleier kan bidra med

kunnskap om kliniske observasjoner, eller hvordan lungerkruttering gjennomføres i dag når det ikke finnes noen prosedyre. Fagutviklingssykepleier kan blant annet bidra med kompetanse på metode og kvalitetsarbeid. En mindre erfaren anestesisykepleier kan bidra med erfaring rundt barrierer, behov for rolleavklaring og andre rammer.

På bakgrunn av dette ble det dannet en arbeidsgruppe bestående av to ferske anestesisykepleiere (forfatterne), en erfaren anestesisykepleier som også er fagansvarlig på thoraskirurgi, en anestesilege med stor interesse for ventilasjonsstrategier og en erfaren thoraskirurg. Deltakelse i arbeidsgruppen var basert på frivillighet, og deltakerne måtte kunne bidra ved siden av daglige arbeidsoppgaver. For å begrense arbeidsmengden på øvrige i arbeidsgruppen utførte kandidatene kunnskapssøk og utarbeidet forslag til anbefalinger i fagprosedyren, for så å sende anbefalingene på høring til resten av arbeidsgruppen sammen med relevant forskning. Tilbakemeldingene fra resten av arbeidsgruppa ble vurdert og vektlagt i videre utforming av anbefalingene. I tillegg til arbeidsgruppa er fagutviklingssykepleiere involvert i, og ledelse informert om, arbeidet.

#### **4.4 Arbeidets målsetting, kvalitetsindikatorer og målgrupper**

I en fagprosedyre skal det være en tydelig definert overordnet målsetting som presiserer hvilken eller hvilke problemstillinger som ønskes besvart. Det gjelder også hvilken pasientgruppe fagprosedyren er ment for, og hvem som skal bruke fagprosedyren (Helsedirektoratet, 2012).

Fagprosedyrens målsetting er at lungerekuttering utføres trygt og hensiktsmessig uten å utsette pasienten for unødvendig risiko og forebygge per- og postoperative komplikasjoner. Brukermålgruppe er anestesisykepleiere og anestesileger som arbeider ved Ahus og som gjennomfører anestesi til pasientmålgruppen. Fagprosedyrens pasientmålgruppe er voksne pasienter som gjennomgår thoraskirurgi i generell anestesi, med mekanisk ventilasjon via endotrakealtube.

Å utforme kvalitetsindikatorer er med på å operasjonalisere kvalitetsforbedringsarbeidet. Kvalitetsindikatorene skal vise om helsehjelpen som tilbys samsvarer med best tilgjengelig kunnskap og om det oppnås helsegevinst. Ved

å formulere presise kvalitetsindikatorer i planleggingsarbeidet, vil det i ettertid være mulig å kvalitetskontrollere om fagprosedyren brukes og tilfredsstillende ønsket målsetting (Helsedirektoratet, 2012).

Det er utarbeidet egne kvalitetsindikatorer for kvalitetsarbeidet da det ikke finnes noen nasjonal prosedyre eller retningslinje på temaet, og derfor heller ingen relevante kvalitetsindikatorer. Kvalitetsindikatorer kan deles inn strukturindikatorer, prosessindikatorer og resultatindikatorer etter Donabedians triade, som beskriver resultat som et forhold mellom struktur og prosess (Donabedian, 1992).

Strukturindikatorer sier noe om rammer og ressurser som ligger til grunn for å bruke fagprosedyren. Dette kan innebære personellens kompetanse, avdelingens oppbygging og organisering, samt tilgjengelig utstyr (Stubberud, 2018). For fagprosedyren er det en forutsetning at riktig utstyr for gjennomføring av prosedyren er på plass. Det vil si at anesthesiapparatene må ha funksjoner som tillater lungerekuttering etter prosedyrens anbefalinger. En annen strukturindikatorer er tilgjengelig overvåkingsutstyr og anesthesisykepleierens kunnskap om slik overvåkning. Krav om effektivitet på operasjonsstua kan bli en utfordring for gjennomføring av fagprosedyren i en oppstartfase. Kompetanse er vanskelig å måle, men via kompetanseportalen kan det uthentes informasjon om hvem som har lest fagprosedyren og hvem som har gjennomført opplæring på ventilatorene inkludert lungerekutteringsprotokoll og -program.

Prosessindikatorer synliggjør kvaliteten på arbeidsprosessene som fører til et ønsket resultat, og gir informasjon om aktiviteter og handlinger som fører til god helsehjelp (Stubberud, 2018). Prosedyrens konkrete anbefalinger, og utførelse er prosessindikatorer i kvalitetsarbeidet. I tillegg er en prosessindikator om brukermålgruppen faktisk bruker fagprosedyren.

Resultatindikatorer gir informasjon om blant annet overlevelse, helsegevinst og tilfredshet blant pasientmålgruppen og brukermålgruppen. Resultatindikatorer skal samsvare med fagprosedyrens overordnede målsetting. Positive og negative utfall må betraktes (Stubberud, 2018). I kvalitetsarbeidet vil overordnede resultatindikator være om lungerekuttering bidrar til reduserte postoperative lungekomplikasjoner, og

økt peroperativ oksygenering. Uønskede utfall av lungerekuttering vil være hemodynamisk ustabilitet og ventilatorinduserte skader på lungene (VILI). I tillegg er en resultatindikator for kvalitetsarbeidet at fagprosedyren blir brukt og at dette bidrar til å redusere uønsket variasjon i gjennomføring og dermed øker pasientsikkerheten. Å evaluere oppnåelse av ønskede resultater kan først måles etter implementering av fagprosedyren og inngår i det videre arbeidet med fagprosedyren. Man kan i et senere kvalitetskontrollarbeid hente ut informasjon fra sykehusets elektroniske kurve, Metavision, eller journalsystem, Dips, om pasientenes kliniske utfall. Aktuelle utfall kan være antall liggedøgn, antall døgn med thoraxdræn (som antyder vedvarende luftlekkasje), eller pulmonale komplikasjoner avdekket ved hjelp av ICD-10-koder rapportert i pasientjournal. ICD-10-koder er en internasjonal klassifisering av diagnoser i spesialisthelsetjenesten som brukes i 117 land og eies av Verdens helseorganisasjon (World Health Organization, 2023).

#### **4.5 Redegjørelse av behov for kunnskap ved lungerekuttering under thoraxkirurgi.**

For å konkretisere hvilken kunnskap som er nødvendig for å besvare den overordnede problemstillingen ble det utviklet en forskningsspørsmål (tabell 9). Disse ble utformet med inspirasjon fra de spørsmålene funnet relevant for gjennomføring av lungerekuttering, presentert av Young et al. (2019), men tilpasset norske forhold og supplert med spørsmål fra arbeidsgruppen. Spørsmålene ble videre brukt som grunnlag for kunnskapssøket.

#### **4.6 Kunnskapssøk**

Som anestesisykepleier er det et krav at utøvelsen av faget skal være faglig oppdatert, og Forskrift om nasjonal retningslinje for anestesisykepleierutdanning (2022) stiller krav om at anestesisykepleier skal ha inngående kunnskap om kunnskapsbasert praksis, og om å kunne forholde seg kritisk til ulike kunnskapskilder (Anestesisykepleierne Norsk Sykepleierforbund, 2020). Kunnskapsbasert praksis kan defineres på ulike måter, men kjernen er at kunnskapen skal bestå av en sammensetning av forskning, erfaringskunnskap og brukerkunnskap, som kan benyttes i en gitt kontekst (Nortvedt et al., 2021).

Vi har valgt å dele opp kunnskapssøket etter modell for kunnskapsbasert praksis, med *Forskningsbasert kunnskap*, *Erfaringskunnskap* og *Brukerkunnskap* (Nortvedt et al., 2021).

#### 4.6.1 Forskningsbasert kunnskap

Etter å ha gjennomført og kvalitetsvurdert eksisterende kvalitetsarbeid og fagprosedyrer, samt søkt etter retningslinjer anbefales det at man ved utarbeidelse av en fagprosedyre søker oppdatert forskningskunnskap (Folkehelseinstituttet, 2018a).

For å kartlegge hva som finnes av oppdatert forskning med god kvalitet på temaet har vi benyttet oss av *Kunnskapspyramiden* som verktøy. Kunnskapspyramiden er en modell som viser kilder til forskning, hvor oppsummert, kvalitetssikret forskning er plassert øverst i pyramiden, mens enkeltstudier er plassert nederst. Det er et viktig prinsipp innen kunnskapsbasert praksis å søke oppsummert og kvalitetssikret forskning først (Folkehelseinstituttet, 2016). Kunnskapspyramiden er delt opp i fem nivåer, beskrivelsen av disse er hentet fra Nortvedt et al. (2021):

Øverst i pyramiden er nivå 5- *Systemer*. Slike systemer kan for eksempel knytte en klinisk problemstilling, individuell pasientinformasjon og forskning sammen, og kan fungere som et verktøy for beslutningsstøtte. Det er ikke identifisert slike systemer i dag, som kan bidra til vår prosedyre. Kunnskapssøket har derfor startet på nivå 4. Nivå 4- *Kliniske oppslagsverk* oppsummerer retningslinjer, systematiske oversikter og kliniske studier. Dette er meget relevant i arbeidet med å utvikle en fagprosedyre. Med veiledning fra bibliotekar ble det søkt i BMJ Best Practice, UpToDate og Cochrane Clinical Answers med søkestrategi og resultat som vist i tabell 4.

Tabell 4: Søk i kliniske oppslagsverk etter forskning relatert til lungerekuttering ved thoraxkirurgi		
Database	Beskrivelse av søk	Relevante treff
Cochrane Clinical Answers	Gjennomgått ved å lese igjennom emne og underkategori "Lungs & airways" - "Ventilation in peri-anaesthetic/critical care".	0 treff
UpToDate	Søkeord: "lung recruitment maneuver", "recruitment maneuver" "One lung ventilation" "lung protective ventilation".	3 treff 1. One lung ventilation: General principles (Ma & Slinger, 2022) 2. Mechanical ventilation during anesthesia in adults (Gertler, 2022) 3. Anesthetic management for enhanced recovery after thoracic surgery (Popescu & Michelini, 2023)
BMJ Best Practice	Søkeord: "lung recruitment maneuver" "recruitment maneuver", "One lung ventilation" og "lung protective ventilation".	0 treff

Nivå 3- *Kunnskapsbaserte retningslinjer*, omhandler også fagprosedyrer. Dette er anbefalinger og råd utviklet for bruk i praksis. Søk etter disse kan gjøres i både nasjonale og internasjonale databaser. Det er imidlertid kun de nasjonale retningslinjene som er normerende for helsepersonell i Norge. Dette er beskrevet i kapittel 2.

Nivå 1 og 2 består av *Enkeltstudier* og *Systematiske oversikter*. Trinnene er slått sammen i kunnskapssøket, da disse studiene og artiklene ligger i de samme databasene som er benyttet.

Nortvedt et al. (2021) anbefaler å kritisk vurdere relevante funn for å kunne vurdere artikkelens pålitelighet, anvendbarhet, metodisk kvalitet og overførbarhet til egen praksis. Det er utført kvalitetsvurdering av funnene fra nivå 3- *kunnskapsbaserte retningslinjer* og nedover i kunnskapspyramiden. Funnene i kliniske oppslagsverk er



ikke systematisk kvalitetsvurdert, fordi hierarkiet i kunnskapspyramiden tilsier at jo høyere i pyramiden, desto mer kvalitetsvurdert, oppsummert og anvendbar er forskningen (Nortvedt et al., 2021). En kritisk vurdering av innholdet er imidlertid gjort under kildekritikk, kapittel 4.6.4.

#### 4.6.1.1 Søkehistorikk

Funnene som er identifisert i de kliniske oppslagsverkene er i stor grad dekkende for den forskningskunnskapen det er behov ved utarbeidelse av forslaget til fagprosedyren. Det er imidlertid noen områder som ikke dekkes tilstrekkelig av de kliniske oppslagsverkene. Blant annet er det ønsket mer kunnskap rundt når prosedyren skal gjennomføres og hvem som kan gjennomføre den. På bakgrunn av dette er søk i de to nederste trinnene i pyramiden inkludert i litteratursøket. Som forberedelse til litteratursøket er det utformet søkeordskjema basert på et PICO-oppsett for å kunne strukturere søket. Det ble gjennomført søk i Cinahl og Medline i samarbeid med bibliotekar 26.08.2022 i forbindelse med forarbeidet med prosjektbeskrivelsen. Dette søket gav få treff, med lite relevans. Ved å utforske treffene ble det identifisert relevante synonymer og Medical subject Headings (MeSH), oppgitt i tabell 5.

Tabell 5: PICO - søkeordskjema for forskning relatert til lungerekuttering ved thoraxkirurgi				
	<i>P</i> <i>Patient</i>	<i>I</i> <i>Intervention</i>	<i>C</i> <i>Comparison</i>	<i>O</i> <i>Outcome</i>
OR	Thoracic surgery	Lung recruitment		Pulmonary atelectasis
	Thoracic surgical procedures	Alveolar recruitment		Pulmonary complications
	Thoracotomy	Vital capacity Recruitment		Perioperative complications
	Thoracoplasty	Lung-protective ventilation		Postoperative complications
	Thorascoskopy	One-Lung Ventilation		
	Thoracostomy			
AND				

Et nytt søk ble utført med bibliotekar den 05.09.2022, hvor kolonne *O- Outcome* ble utelatt etter anbefaling fra bibliotekar for å ikke begrense relevante treff. Siden arbeidet ikke består av noen sammenligning i intervensjoner eller utfall tok vi ikke med kolonne *C- Comparison*. Søkeordene i kolonne *P- Population* ble først individuelt søkt som MeSH ord, og deretter som tekstord og nøkkelord. Disse treffene ble deretter kombinert med «OR». Deretter ble ordene i kolonne *I- Intervention* søkt hver for seg som tekstord og nøkkelord. Disse ble ikke søkt som MeSH ord, da det ikke er funnet relevante termer, med unntak av one lung ventilation som også ble søkt som MeSH ord. Disse søkene ble deretter kombinert med «OR». Treffene fra P og I ble kombinert med «AND». Søkene kan ses i sin helhet i vedlegg 2 og 3.

Avslutningsvis ble søket begrenset med publiseringsdato.

Etter gjennomgang av referanselister i kliniske oppslagsverk ble det inkludert treff fra 2012, da eldre studier er benyttet som kunnskapsgrunnlag, og derfor kan bidra med kunnskap til anbefalinger der de kliniske oppslagsverkene ikke er dekkende. Søkene ble deretter begrenset til artikler på engelsk, norsk, svensk eller dansk. Dette resulterte i 757 treff i Medline og 173 i Cinahl.

Det er valgt en bred søkestrategi da erfaring fra det første søket avdekket at mye av den kunnskapen det er behov for kun blir omtalt som en del av andre prosedyrer eller strategier, og derfor falt utenfor treffene ved smalere søk. Den brede søkestrategien er også benyttet av forskere innen samme tema, blant annet Peel et al. (2020).

Videre er *Lung-protective ventilation* og *One-Lung ventilation* inkludert i søket, da lungerekruttering blir beskrevet som en del av dette i flere artikler.

Litteratursøket fra høsten 2022 ble gjentatt i februar 2023 som et oppdateringssøk, uten nye funn. I tillegg er det utført et spisset søk rettet mot trygge ventilasjonstrykk- og volum på operert lunge. PICO-skjema (tabell 6 og 7) med nye søkeord ble derfor utformet, og sammen med bibliotekar ble litteratursøket gjennomført 12.09.23.

Litteratursøket ble denne gang kun gjennomført i Medline, da denne databasen fra de tidligere litteratursøkene har gitt flest treff. Søkene er gjennomført på samme måte som tidligere litteratursøk, foruten MeSH-ord, og søkehistorikken kan ses i sin helhet i vedlegg 4 og 5. I dette siste søket var det et krav at søkeordene enten stod i tittel eller abstrakt, da tidligere litteratur har blitt ekskludert på grunnlag av manglende relevans etter gjennomlesing av tittel og abstrakt.

Tabell 6: PICO - søkeordskjema for forskning relatert til barotraumer ved lungerekuttering tilknyttet enlungeventilasjon				
	<i>P</i> <i>Patient</i>	<i>I</i> <i>Intervention</i>	<i>C</i> <i>Comparison</i>	<i>O</i> <i>Outcome</i>
OR	One lung ventilation	Lung surgery		Barotrauma
	Single lung ventilation			
AND				

Tabell 7: PICO - søkeordskjema for forskning relatert til lungeprotektiv ventilasjon ved lungekirurgi				
	<i>P</i> <i>Patient</i>	<i>I</i> <i>Intervention</i>	<i>C</i> <i>Comparison</i>	<i>O</i> <i>Outcome</i>
OR	Protective ventilation	Lung surgery		
	Lung protective ventilation			
AND				

#### 4.6.1.2 Gråsøk

Det er i tillegg til søk i databaser gjort fritekstsøk i Google Scholar uten funn. Ved artikler med relevans på temaet er Web of Science benyttet som hjelpemiddel for å avdekke lignende artikler. Web of science er en samling databaser som via siteringsdata kobler publikasjoner og forfattere slik at man kan finne andre relevante publikasjoner og tidsskrifter basert på hvem som har sitert eller referert til artikkelen man har funnet (Clarivate, 2023).

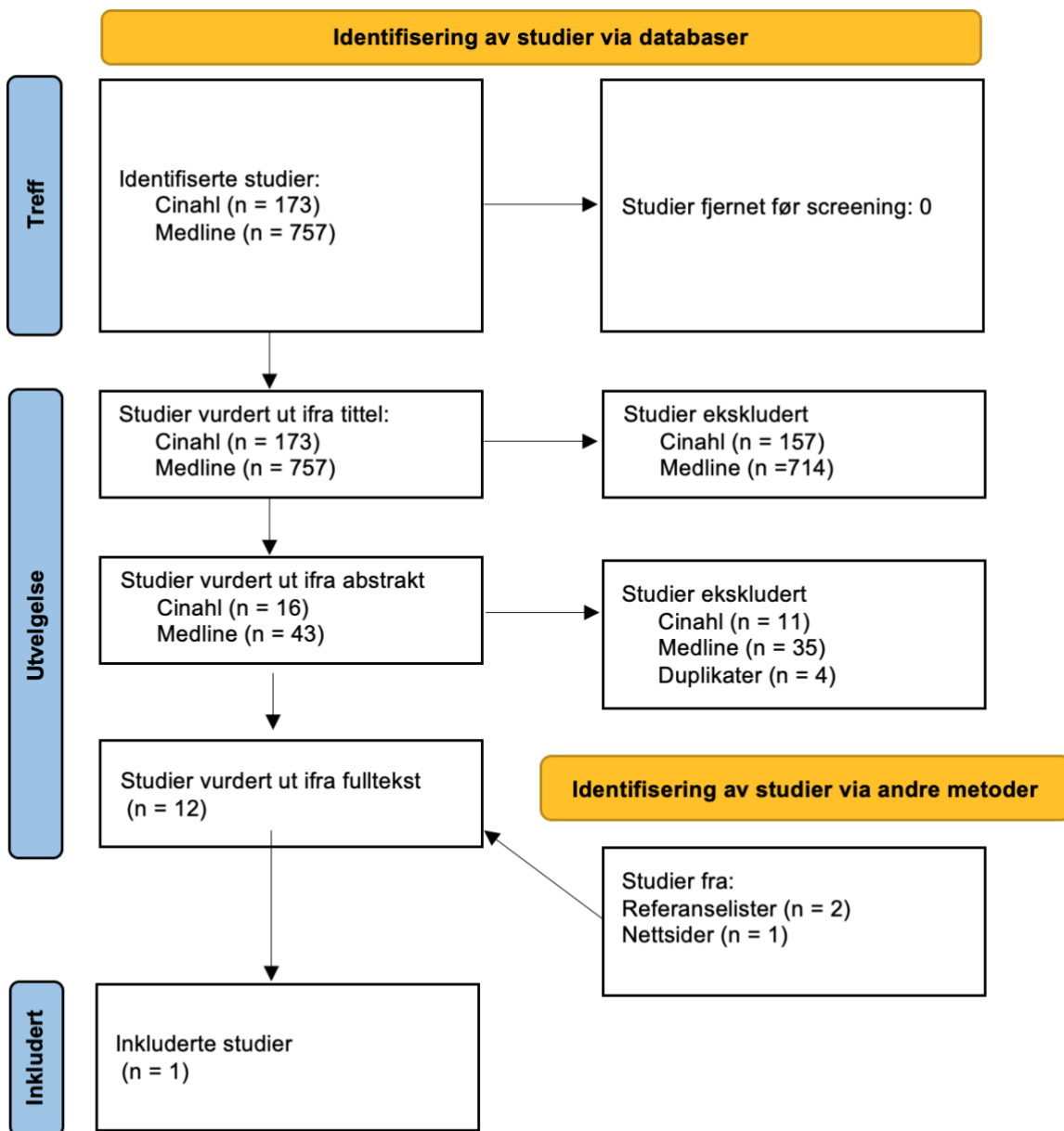
Referanselistene til de tre aktuelle UpToDate-kapitlene er gjennomgått, og via disse er det gjort funn av en artikkel som inkluderes i kunnskapsgrunnlaget: Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations (Young et al., 2019).

#### *4.6.1.3 Utvelgelse av litteratur*

Alle treff ble først vurdert ut fra tittel, og ekskludert ved manglende relevans. Deretter ble abstrakt gjennomlest. På bakgrunn av oppgavens inklusjons- og eksklusjonskriterier (tabell 8) ble alle treff som ikke omtalte thoraxkirurgi og lungerekruttering i abstraktet ekskludert. Tittel og abstrakt ble gjennomgått individuelt av begge forfatterne, og ved uenighet ble artiklene tatt med videre til neste nivå for vurdering.

Artikler med uklar metode eller fremgangsmåte ble ekskludert, da slike artikler kan gi et ubalansert bilde av tilgjengelig forskning (Nortvedt et al., 2021).

En visualisering av prosessen kan leses ut ifra flytdiagrammet under (figur 1). Treff fra søk mot trygge ventilasjonstrykk etter enlungeventilasjon er ikke vist, da disse ikke har avdekket relevante treff, som ikke allerede var funnet i de systematiske søkene.



Fra: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Figur 1 Flytdiagram for litteratursøk og utvelgelse av litteratur.

Artiklenes inklusjons- og eksklusjonskriterier er satt på bakgrunn av omfanget til fagprosedyren, og hvilke pasientgrupper fagprosedyren skal gjelde for (tabell 8).

<b>Tabell 8: Skjema over inklusjon- og eksklusjonskriterier for utvelgelse av relevante forskningsartikler</b>	
<i>Inklusjonskriterier</i>	<i>Eksklusjonskriterier</i>
Pasienter 16 år eller eldre	Pasienter 15 år eller yngre
Pasienter i generell anestesi	Pasienter som ikke får generell anestesi.
Intuberte pasienter	Inngrep hvor pasienten ikke er intubert Bruk av larynxmaske
Pasienter med planlagt kirurgisk inngrep i thoraks og øyeblikkelig hjelp.	Akutte thorakstraumer
Pasienter ASA I – IV	
	Pasienter som gjennomgår hjertekirurgi, lungetransplantasjoner eller kirurgi på kar i thoraks
Lungerekruttering som intervensjon	
Tilgjengelig i fulltekst på norsk, engelsk, svensk eller dansk	Ikke tilgjengelig i fulltekst på norsk, engelsk, svensk eller dansk
Systematiske oversiktsartikler	Andre typer studier
Studier publisert i 2012 eller senere	Studier publisert før 2012

Resultatet av kunnskapssøket er tre kapitler i UpToDate (Gertler, 2023; Ma & Slinger, 2022; Popescu & Michelini, 2023) og to systematiske oversiktsartikler (Peel et al., 2020; Young et al., 2019). I tillegg til Fagprosedyren fra SUS, vil resultatet av

kunnskapssøket danne grunnlag for kunnskapen som er nødvendig for å utarbeide forslag til fagprosedyre på lungerekuttering ved thorakskirurgi.

#### **4.6.2 Erfaringskunnskap**

Erfaringsbasert kunnskap er grunnleggende i sykepleie. Slik kunnskap erverves gjennom å praktisere og reflektere over det en gjør, og er nødvendig og viktig når sykepleiere skal ta i bruk kunnskapsbasert praksis i yrkesutøvelsen sin (Nortvedt et al., 2021). Stubberud (2018) påpeker at helsepersonellens egne erfaringer er viktig for beslutninger som tas innen helsehjelp, og skriver videre at det har vært diskusjoner om ulike forståelser av hva som er den mest gyldige kunnskapen innen kunnskapsbasert praksis.

Som nevnt i kapittel 4.1 er det knyttet barrierer til gjennomføring av lungerekuttering, spesielt til pasienter som gjennomgår thorakskirurgi, og tiltaket utføres derfor i varierende grad. Uttalelser fra anestesisykepleiere i praksis går på manglende prosedyre, risiko og frykt for å gjøre skade, samt usikkerhet knyttet til enlungeventilasjon blant de som ikke er fast personell ved thorakskirurgi. Disse barrierene gjenspeiler seg i en studie utført av Heglum et al. (2020) som blant annet tar for seg barrierer knyttet til gjennomføring av lungerekuttering av overvektige pasienter. Studien konkluderer med at det både er individuelle og organisatoriske forhold som påvirker anestesisykepleierens valg av ventileringsstrategi, og at ved å sette dette på dagsordenen vil det kunne føre til økt bruk av lungerekuttering. Tilbakemeldinger fra arbeidsgruppen er benyttet som en del av erfaringskunnskapen.

Etter gjennomgang av det teoretiske materialet ble spørsmålene utarbeidet i kapittel 4.5 "Redegjørelse av behov for kunnskap ved lungerekuttering under thoraxkirurgi" besvart med forslag til anbefaling. Forslagene var ikke endelige anbefalinger, men var basert på relevante funn fra kunnskapssøket og de ble sendt til resten av høringsgruppen med kildehenvisninger. De fikk i oppgave å ta stilling til forslag til anbefalinger, sett i lys av sin funksjon, erfaringskunnskap og dagens praksis. De skriftlige tilbakemeldingene ble samlet (tabell 9), og videre brukt i utforming av anbefalingene i kapittel 5.

Tabell 9 – Forskningsspørsmål aktuelle for fagprosedyren, med relevant litteratur og tilbakemeldinger fra arbeidsgruppa

Spørsmål	Anbefaling	Kilde	Tilbakemelding anestesilege	Tilbakemelding anestesisykepleier	Tilbakemelding thoraskirurg
1. Hvilket kompetansenivå skal prosedyren omfatte?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anestesipersonell</li> <li>Ved sirkulatorisk ustabil pasient, eller hos obstruktive pasienter, skal lungerekutteringmanøver utføres i samråd med anestesilege</li> </ul>	Norsk Standard for Anestesi og Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere	Ingen innvending	Ingen innvending	Ingen innvending
2. Hvilke Kontraindikasjoner og forsiktighetsregler er det for gjennomføring av prosedyren?	<p>Kontraindisert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hemodynamisk ustabilitet</li> <li>Høye luftveistrykk (hvor høyt?)</li> <li>Kronisk obstruktiv lungesykdom</li> <li>Pleural fistel</li> <li>Akutt cor pulmonale</li> <li>Økt ICP</li> <li>Graviditet (Hamilton)</li> </ul>	<p><i>British Journal of Anesthesia</i> 2019, Lung-protective ventilation for surgical patient: international panel-based consensus recommendations Hyzy, R. C. &amp; Slutsky, A. S. (2021). Ventilator-induced lung injury. UpToDate.</p> <p>Gertler, R. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults. UpToDate.</p>	<p>Kontraindikasjoner eller relative kontraindikasjoner?</p> <p>Nevne emfysem også</p>	Ingen innvending	Ingen innvending



<p>3. Hvilke forberedelse og overvåking kreves før gjennomføring av prosedyren?</p>	<p>Forberedelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAP &gt;65</li> <li>• Dialog med kirurg før gjennomføring, for å sikre at dette ikke vil komme i konflikt med pågående kirurgi, eller informasjon om spesielle hensyn</li> </ul> <p>Overvåking:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuerlig overvåking av hemodynamikk med arteriekran og SpO2-probe før og under lungerekutteringmanøver</li> <li>• Vi anbefaler å følge med på compliance, drivtrykk og platåtrykk under hele det anestetiske forløpet</li> </ul>	<p><i>British Journal of Anesthesia</i> 2019, Lung-protective ventilation or surgical patient: international panel-based consensus recommendations</p> <p>UpToDate: Mechanical ventilation during anesthesia in adults (Gertler, 2023)</p>	<p>Omformulere til «nøye overvåking av blodtrykk» for å åpne opp for NIBP</p>	<p>Ingen innvending</p>	<p>Ingen innvending</p>
<p>4. Når er det indikasjon for å gjennomføre prosedyren?</p>	<p>Vi anbefaler å utføre lungerekuttering på følgende indikasjoner både ved ventilasjon av begge lunger og ved enlungeventilasjon.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SpO2 90 % eller lavere (Ma &amp; Slinger, 2022), med FiO2 &gt;0.6 (Gertler, 2023)</li> <li>• Økende drivtrykk, eller drivtrykk over 16 cm H2O. (Gertler, 2023)</li> <li>• Fallende compliance. (Gertler, 2023)</li> </ul>	<p>UpToDate: One lung ventilation: General principles (Ma &amp; Slinger, 2022)</p> <p>UpToDate: Mechanical ventilation during anesthesia in adults (Gertler, 2023)</p> <p>Anesthetic management for enhanced recovery after thoracic surgery (ERAS)</p>	<p>Hva med rekruttering av kun operert lunge? Mer effektivt enn å LR begge to, da vil erfaringsmessig den allerede åpne lungen.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>	<p>LR før deflasjon: dårlig erfaring med påfølgende dårlig deflatering av lunge. Dette bør testes organisert videre.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>	<p>Enig i påstand om dårlig erfaring med rekruttering før deflatering.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>

<p>5. Hvordan skal prosedyren gjennomføres?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vi anbefaler bruk av trinnvis rekrutteringsprogram, med følgende innstillinger:</li> </ul> <p>Drivtrykk/trykk: 15 cmH<sub>2</sub>O (15mBar)</p> <p>Pust/trinn:30-60 sek</p> <p>(Dreger Zeus: 1 pust = 5 sek)</p> <p>Pust på øverste trinn (pust@maks): 3-5</p> <p>PEEPmax: 20 cmH<sub>2</sub>O (20mBar)</p> <p>Pinspmaks: 35 cmH<sub>2</sub>O (Guldner et al, 2015), 20-30 cmH<sub>2</sub>O etter en-lungeventilasjon uavhengig av om det er utført kirurgi på lungen.</p> <p>Dersom det er mulig å observere lungen ekspandere direkte eller ved VATS benyttes det trykk som er observert nødvendig for at lungen skal bli fullstendig ekspandert (Ma &amp; Slinger, 2022).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vurder å øke PEEP.</li> </ul> <p>Ved en-lungeventilasjon bør PEEP ligge mellom 5-10 cmH<sub>2</sub>O (Ma &amp; Slinger, 2022).</p> <p>Hos obstruktive pasienter skal økning av PEEP gjøres i samråd med anestesilege.</p>	<p>UpToDate: Mechanical ventilation during anesthesia in adults (Gertler, 2023)</p> <p>UpToDate: One lung ventilation: General principles (Ma &amp; Slinger, 2022)</p> <p>Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications (Guldner et al) Henvist til i Up To Date av Slinger,2022.</p> <p><i>British Journal of Anesthesia</i> 2019, Lung-protective ventilation or surgical patient: international panel-based consensus recommendations</p>	<p>Spørsmål om det er tap av PEEP også ved Dräger Zeus ved bytte av moduser? Slik det er beskrevet i kildene.</p> <p>"20-30 cmH<sub>2</sub>O etter enlungeventilasjon uavhengig av om det er utført kirurgi på lunge". Stemmer ikke med dagens praksis da det holder å legge seg under 20 cmH<sub>2</sub>O så lenge man gir det nok tid.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>	<p>Rekrutteringsprogram kan lages tilpasset prosedyren (Dreger Zeus Red.anm), med ønskede verdier, samt PEEP etter LR.</p> <p>Hvorfor er trinnvis rekrutteringsprogram å foretrekke?</p> <p>Avlest topptrykk som kreves for å ved prøveblåsing av deflatert lunge kan være mal for topptrykk ved LR av operert lunge.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>	<p>Enig i at avlest topptrykk som kreves for å ved prøveblåsing av deflatert lunge kan være mal for topptrykk ved LR av operert lunge.</p> <p>Ingen innvending utover dette.</p>
---	--	---	--	---	--

<p>6. Hvordan kan man evaluere effekten av prosedyren?</p>	<p>Positiv respons på lungerekuttering indikeres av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedring i SpO2/ PaO2</li> <li>• Økt compliance</li> <li>• Redusert drivtrykk</li> </ul>	<p>UpToDate: Mechanical ventilation during anesthesia in adults (Gertler, 2023)</p> <p><i>British Journal of Anesthesia</i> 2019, Lung-protective ventilation or surgical patient: international panel-based consensus recommendations</p>	<p>Ingen innvending</p>	<p>Ingen innvending</p>	<p>Ingen innvending</p>
<p>Forklaring på forkortelser brukt i tabell 9:</p> <p>ICP: intrakranielt trykk            SpO2: perifer oksygenmetning            FiO2: Friksjon av inspirert oksygen            NIBP: non-invasiv blodtrykksmåling.</p> <p>LR: Lungerekuttering            PEEP: Positivt endeekspiratorisk trykk            MAP: Middel arteriestrykk            PaO2: partielt oksygentrykk</p>					

### 4.6.3 Bruerkunnskap og brukermedvirkning

Rett til medvirkning og informasjon er beskrevet i Pasient- og brukerrettighetsloven (1999). Dette er også viktig innenfor kvalitetsarbeid, og utgjør en av de tre kunnskapskildene som benyttes ved kunnskapsbasert praksis (Nortvedt et al., 2021). Ved utarbeidelse av en fagprosedyre på lungerekuttering, hvor pasienten ligger i generell anestesi og ikke kan uttale seg om opplevelsen av tiltaket kan det imidlertid virke unaturlig å benytte seg av denne delen av kunnskapsgrunnlaget. I tillegg mangler pasienten sannsynligvis nødvendig kompetanse og kunnskap om prosedyren til å kunne ta stilling til den.

Flere fokuserer nå på hvordan brukerkunnskap skal inkluderes, enn om det skal inkluderes (Helsedirektoratet, 2019; Nortvedt et al., 2021; Stubberud, 2018). En pasientkontakt eller pasientgruppe kan være en måte å inkludere brukerkunnskap på et senere tidspunkt. Slike representanter kan i tillegg ha nytte av kunnskap og informasjon om forebygging av postoperative komplikasjoner. Pasienten kan bidra til kunnskap om viktigheten av å sette søkelys på de aktuelle komplikasjonene som kan oppstå, i form av hvordan dette oppleves. I utarbeidelsen av fagprosedyren er det ikke innhentet pasientkunnskap. Det kan bli aktuelt å inkludere sykehusets brukerutvalg, som er et bindeledd mellom sykehus, pasienter og pårørende (Akershus universitetssykehus, 2022) etter implementering av prosedyren.

### 4.6.4 Kildekritikk

Kildekritikk handler om å kritisk vurdere kildene man benytter slik at disse holder god kvalitet og er troverdige. Kildenes kvalitet gjenspeiles blant annet i forfatterens eller utgiverens troverdighet og faglig tyngde, kildenes akademiske språk, kildenes egne referanser og aktualitet (Universitetet i Agder et al., u.a.).

#### 4.6.4.1 Kildekritikk av funn og valgt litteratur

En av de største utfordringene ved å finne forskning på det aktuelle temaet er at det benyttes ulike begreper på de sentrale søkeordene. Det er også stor variasjon i begrepene som benyttes for å beskrive ulike strategier som benytter seg av lungerekuttering. Lungerekuttering har heller ikke sitt eget MeSH-ord, og det

samme gjelder flere av de sentrale ventileringsstrategiene. Begrensninger i vår erfaring med litteratursøk, har gjort at vi har valgt å utføre litteratursøkene våre med bibliotekar. Begrenset tid med bibliotekar, og dermed søk i relativt få databaser, kan ha medvirket til at aktuell forskning ikke har blitt funnet. Vi anser likevel at bruk av bibliotekar og bruk av kunnskapspyramiden i søkeprosessen som styrker i søkestrategien.

Ved utvelgelse av sentrale artikler er det først tatt utgangspunkt i kunnskap fra øverst i kunnskapspyramiden. Der ble det identifisert tre artikler i Up to date (Gertler, 2023; Ma & Slinger, 2022; Popescu & Michelini, 2023). Up to date er et klinisk oppslagsverk hvor kvaliteten på forskningen allerede er vurdert som god (Nortvedt et al., 2021). Det er likevel noen referanser til enkelte relevante tema som er gamle, eller er studier på dyr. Dette gjelder blant annet studiene til Tusman et al. (2004) og Koh et al. (2005). Det må derfor utvises bevissthet ved bruk av kunnskap fra disse studiene, og skille mellom hva som er anbefalinger og hva som er kunnskapsgrunnlag i kapitlene. Selv om kvaliteten skal være god i kliniske oppslagsverk, må likevel innholdets overføringsverdi til vår praksis, og forholdene i norsk helsevesen vurderes.

For å kvalitetsvurdere de to oversiktsartiklene til Young et al. (2019) og Peel et al. (2020) er det tatt utgangspunkt i Folkehelseinstituttet (2018b) sin sjekklister gjeldende for oversiktsartikler. Sjekklister er ment som et strukturingsverktøy for å lette arbeidet med kritisk vurdering av forskningslitteratur (Folkehelseinstituttet, 2018b). Sjekklister og vurdering av de to oversiktsartiklene i sin helhet ligger som vedlegg 8 og 9, mens det videre i dette kapitlet følger en oppsummering av hovedpunktene i kvalitetsvurderingen.

Den systematiske oversiktsartikkelen av Peel et al. (2020) er valgt som en del av kunnskapsgrunnlaget. Den omtaler viktigheten av timingen for når lungerekuttering gjennomføres, samt at inkluderte studier også beskriver dette på en god måte. Ved gjennomgang av sjekklister for systematisk oversiktsartikkel (Folkehelseinstituttet, 2018b) vurderes den til å ha god kvalitet. Resultatenes overførbarhet til praksis må vurderes nøye, da signifikante funn i stor grad påviser fysiologiske forbedringer, men ikke signifikant forskjell i kliniske relevante utfall. Dette påpeker også forfatterne selv. Oversiktsartikkelen beskriver ikke hvorvidt inkluderte studier er gjennomført på en

etisk forsvarlig måte, men dette er imidlertid ikke alltid beskrevet i oversiktsartikler. På bakgrunn av hvor forskningen er publisert og at disse ofte krever opplysninger om forskningsetiske forhold før de publiseres er det likevel forsvarlig å vurdere forskningen som etisk gjennomført (Polit & Beck, 2021). *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, der denne oversiktsartikkelen er publisert, krever skjema med informasjon til Institutional Review Board og det anses derfor at etiske spørsmål er godt ivaretatt.

Artikkelen av Young et al. (2019) *Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations* er også valgt som en del av kunnskapsgrunnlaget for utvikling av anbefalinger i forslag til fagprosedyren. Artikkelens formål er utarbeidelse av en ventileringsstrategi for den kirurgiske pasienten, med egne forskningsspørsmål rettet mot lungerekuttering. Hensikten med slik ventileringsstrategi er å redusere forekomsten av postoperative lungekomplikasjoner. Denne artikkelen inneholder flere systematiske søk, og en rekke anbefalinger fra et ekspertpanel basert på de systematiske søkene. På bakgrunn av dette er artikkelen kvalitetsvurdert som en systematisk oversiktsartikkel, hvor ekspertenes vurderinger og erfaringer vil bli betraktet som erfaringskunnskap.

Metoden er nøye beskrevet, med søkeord, søkestrategi og artikkelutvalg. Presentasjonen av resultatene i artikkelen er strukturert og presenteres skjematisk med gradering av evidensgrunnlag, grad av konsensus i ekspertpanelet samt styrken på anbefalingene. Resultatene konsentreres rundt fordelene med lungebeskyttende ventileringsstrategi, og det presiseres hvilke innstillinger, parametere og verdier som anbefales og anses som trygge. Forfatterne av artikkelen presiserer at de fleste anbefalingene er av moderat til høy kvalitet og har sterk støtte fra ekspertpanelet, mens det var to forskningsspørsmål som ikke oppnådde 70 % enighet. Én av disse forskningsspørsmålene innebar anbefaling om rutinemessig lungerekuttering til alle pasienter etter intubering. Dette er et av forskningsspørsmålene og anbefalingene som er sentrale i utarbeidelsen av forslag til fagprosedyre for lungerekuttering ved thorakskirurgi.

Særlig relevant for utviklingen av forslag til fagprosedyre er også konkretiseringen av identifisering av pasienter i risiko for hypoksi og lungekomplikasjoner, samt artikkelens ulike fremstillinger av lungerekutteringsmanøvere.

#### *4.6.4.2 Kildekritikk av Inklusjon- og eksklusjonskriterier*

På tross av bred søkestrategi kan strenge eksklusjonskriterier ha bidratt til at relevant forskning har blitt ekskludert. Vi har blant annet ekskludert Bernasconi og Piccioni (2017) og Lohser og Slinger (2015) på bakgrunn av manglende metodebeskrivelse. Vi anser at det finnes nok kunnskap til å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre, men at det er sannsynlig at ikke all relevant og ny forskning er avdekket i søkene.

Før gjennomføring av litteratursøkene ble det satt noen krav til potensielle treff, for at de skulle bli inkludert i kunnskapsgrunnlaget. På samme måte satte vi kriterier for å kunne ekskludere mindre relevant forskning. Kriteriene har vært nødvendig for å effektivisere prosessen med utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget. Artiklenes inklusjons- og eksklusjonskriterier er satt på bakgrunn av omfanget til prosedyren, og hvilke pasientgrupper prosedyren skal gjelde for. Tabell 8 viser en oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriteriene, og er utarbeidet etter innspill fra resten av arbeidsgruppa.

De valgte kriteriene kan ha styrker og svakheter, og ved å begrense treff på språk kan relevante artikler være ekskludert. Styrken ved å inkludere de aktuelle språkene er forståelse av tekstene og dermed effektivisering av gjennomlesing. Det ville være tidkrevende å få oversatt tekster fra språk som man selv ikke behersker.

Det er inkludert systematiske oversiktsartikler, og ekskludert enkeltstudier. Dette på bakgrunn av at det ved utarbeidelse av en kunnskapsbasert fagprosedyre er ønskelig å anvende kilder som har tydelige, reproduserbare og systematiske metoder for å finne, kritisk vurdere og oppsummere enkeltstudier gjort på temaet. Metoden er anerkjent og svært utbredt blant forskere for å oppsummere tidligere forskning (Nortvedt et al., 2021). Ved å ekskludere enkeltstudier kan det være aktuelt å anta at relevant og ferskere forskning ha blitt utelatt, men risikoen for dette er liten da funnene i Up To Date nylig er oppdatert med seneste forskning, og disse referanselistene er gjennomgått.

Eksklusjonskriterier som handler om pasientgruppe, type kirurgi og anestesi er basert på dagens praksis på Ahus, for å samle kunnskap med overføringsverdi, samt kriterier på bakgrunn av fysiologiske forutsetninger for lungerekuttering.

Sett i helhet er det identifisert nok kunnskap til å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre, men at det er sannsynlig at vi ikke har funnet all relevant ny forskning.



## 5 Utforming av anbefalinger

I utformingen av anbefalinger til prosedyren er det tatt utgangspunkt i de spørsmålene som ble utarbeidet som grunnlag for kunnskapssøket i kapittel 4. Spørsmålene ble besvart ut ifra den den kunnskapen med best kvalitet, ut ifra plassering i kunnskapspyramiden, samt tilbakemeldingene fra arbeidsgruppen (AG). Ifølge modell for kvalitetsforbedring fra Kunnskapssenteret (Folkehelseinstituttet, 2015) er en av forutsetningene for å sikre vellykket gjennomføring av kvalitetsarbeid en skreddersydd og tilpasset kontekst til organisasjonen. Vi har derfor i utforming av forslag til fagprosedyren benyttet strukturen fra arbeidsgiver, Akershus Universitetssykehus (Ahus). Tilgang til denne malen (vedlegg 10) finnes på EQS Ahus, et internt verktøy som bidrar til oversikt og kvalitet innad i sykehuset. Av den grunn vil kildehenvisning og referanselisten i presentasjonen av fagprosedyren i kapittel 6 avvike fra Oslomet sin APA-struktur og følge føringene for kildehenvisning ved Ahus.

Oppsettet er som følger:

- Topptekst med informasjon om tittel, forfattere, hvem som har godkjent dokumentet, revisjonsdato, revisjonsfrist og hvilken versjon av dokumentet som ligger ute
- Hensikt
- Omfang
- Arbeidsbeskrivelse:
- Ansvar
- Handling
- Relaterte dokumenter
- Vedlegg
- Grunnlagsinformasjon og grunnlagsdokumenter
- Definisjoner

### 5.1 Hensikt

Hensikten med prosedyren er utdypet i kapittel 4.4, med følgende hovedpunkter.

- Standardisere gjennomføring av lungerekuttering hos pasienter som gjennomgår thoraskirurgi.
- Øke pasientsikkerhet, og redusere per- og postoperative lungekomplikasjoner.
- Trygge anestesipersonell ved behov for gjennomføring av lungerekuttering til gjeldende pasientgruppe.
- Øke kunnskap om nytten av å utføre prosedyren på en trygg måte på riktig indikasjon, samt farer og risiko ved å gjennomføre prosedyren på feil måte eller på feil indikasjon.

## 5.2 Omfang

Det bør ifølge Helsedirektoratet (2012) sin veileder komme tydelig frem hvem som skal bruke retningslinjen eller fagprosedyren, brukermålgruppen. I tillegg bør det komme frem til hvem og når prosedyren skal brukes, pasientmålgruppen.

Anbefalingene om hvem som kan utføre prosedyren er utformet på bakgrunn av Norsk Standard for Anestesi (2016) og Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere (2020), Yrkesetiske retningslinjer (2019), samt erfaringer om delegerte arbeidsoppgaver fra arbeidshverdagen.

I Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere (2020) står det at anestesilege og sykepleier skal legge en plan for anestesisforløpet basert på pasientens tilstand og inngrepets art. I tillegg skal anestesisykepleier vurdere og sørge for fri luftvei og tilstrekkelig ventilasjon, og iverksette tiltak ved avvik.

«Anestesisykepleier justerer respiratorinnstillinger tilpasset den enkelte pasient, som for eksempel PEEP, compliance og I:E-ratio i samarbeid med anestesilege».

Videre skal sykepleieren kjenne grenser for egen kompetanse og søke veiledning ved behov (Norsk sykepleieforbund, 2019). Selv om lungerekuttering anses som en trygg og effektiv manøver, er pasienter med hypovolemi, alvorlig emfysem og kronisk obstruktiv lungesykdom spesielt utsatt for hypotensjon ved gjennomføring av lungerekuttering (Young et al., 2019). Hos disse pasientene anbefales det derfor å konferere med anestesilege før lungerekuttering for å vurdere nytte/risiko-forholdet.

Fagprosedyren skiller ikke på hvilket anestesipersonell som kan utføre lungerekuttering til de ulike ASA-klassene. Ved planlegging av anestesisforløpet skal

det vurderes om det finnes kontraindikasjoner mot lungerekuttering eller om anestesisykepleier ikke kan utføre lungerekuttering selvstendig, noe arbeidsgruppen anser som mer hensiktsmessig enn begrensninger i forhold til ASA-klassifisering. Fagprosedyren omfatter ikke hjertekirurgi og thorakal aortakirurg da dette ikke utføres ved Ahus.

Anbefaling: Denne fagprosedyren omfatter voksne pasienter i den peroperative perioden med intubert, og mekanisk ventilert pasient. Fagprosedyren gjelder for elektiv og øyeblikkelig hjelp kirurgi, men ikke akutte thorakstraumer.

### **5.3 Arbeidsbeskrivelse**

#### **5.3.1 Ansvar**

Under ansvar beskrives hvem som har ansvar for at prosedyren er kjent, og brukes i avdelingen, ofte er dette avdelingsleder sitt ansvar. Ifølge Helsedirektoratet (2012) er det anbefalt at fagprosedyrer oppdateres hvert tredje år. Videre beskriver Helsedirektoratet (2012) at det ideelt er prosedyrens forfattere som er ansvarlig for å lage en plan for hvordan og hvor ofte prosedyren skal oppdateres. For denne fagprosedyren vil det være aktuelt å delegere oppdatering av prosedyren til fagsykepleier eller lege på kar/thoraks, eventuelt avdelingsleder dersom prosedyren implementeres.

Hver utøver av anestesi til gjeldende pasientgruppe har et individuelt ansvar for å holde seg oppdatert, og følge fagprosedyren. I tillegg må hver utøver i hvert pasienttilfelle gjøre selvstendige faglige vurderinger og ta beslutninger til pasientens beste.

Anbefaling: Avdelingen har ansvar for at prosedyren gjøres kjent, og sørger for nødvendig opplæring.

Hver utøver av anestesi til gjeldende pasientgruppe har et individuelt ansvar for å holde seg oppdatert, og følge fagprosedyren.

#### **5.3.2 Handling**

Anbefalingene presenteres i følgende rekkefølge:

- Indikasjoner for lungerekuttering (kapittel 5.3.3)

- Forsiktighetsregler og kontraindikasjoner (kapittel 5.3.4)
- Forberedelser og overvåkning (kapittel 5.3.5)
- Gjennomføring av lungerekuttering (kapittel 5.3.6)
- Evaluering av lungerekutteringmanøver (kapittel 5.3.7)

### 5.3.3 Indikasjoner for lungerekuttering

#### 5.3.3.1 Hypoksi

Lungerekuttering er et effektivt tiltak for å forbedre oksygenering ved mekanisk ventilasjon i forbindelse med kirurgi (Peel et al., 2020). Det samme gjelder både før, under og etter enlungeventilasjon (Ma & Slinger, 2022).

Ved akutt hypoksi er et viktig tiltak å øke FiO<sub>2</sub> for å oppnå en Spo<sub>2</sub> >90 %. En økning av FiO<sub>2</sub> bør imidlertid kun være et midlertidig tiltak. Dersom hypoksi vedvarer etter at andre utløsende årsaker er korrigert eller utelukket bør lungerekuttering utføres, i et forsøk på å redusere FiO<sub>2</sub> til det samme som før hendelsen (Ma & Slinger, 2022).

Lungerekuttering bør også benyttes for å kunne redusere FiO<sub>2</sub> ved vedvarende hypoksi. Eller når hypoksien oppstår gradvis over tid, også ved enlungeventilasjon (Ma & Slinger, 2022). Målet er å oppnå Spo<sub>2</sub> >90 % med FiO<sub>2</sub> 0.6 (Gertler, 2023).

#### 5.3.3.2 Drivtrykk og compliance

Det drivtrykk som benyttes under mekanisk ventilasjon er direkte overførbart i forhold til den belastningen lungene utsettes for (Gertler, 2023). Overdistensjon av alveolene (volutrauma) er en av mekanismene for utvikling av ventilatorassosiert lungeskade (VILI) (Hyzy & Slutsky, 2021). For å unngå dette anbefales et drivtrykk ikke høyere enn 15 cmH<sub>2</sub>O (Gertler, 2023). For å forebygge eller motvirke dette høye drivtrykk anbefales det å utføre lungerekuttering ved økende drivtrykk eller drivtrykk over 16 cmH<sub>2</sub>O. Økende drivtrykk og fallende compliance er også tegn på redusert ventilert lungevolum, som kan oppstå ved dannelse av atelektaser. Derfor er det også anbefalt å utføre lungerekuttering ved fallende compliance (Gertler, 2023). Arbeidsgruppen understreker at økende drivtrykk, eller fallende compliance kan oppstå ved endringer på

ventilatorinnstillinger og leiring. Endringer i compliance og drivtrykk i forbindelse med dette er derfor ikke indikasjon for å utføre lungerekuttering.

Anbefaling: Ved ventilasjon av begge lunger og ved enlungeventilasjon.

- SpO<sub>2</sub> 90 % eller lavere (Ma & Slinger, 2022) med FiO<sub>2</sub> > 0.6 (Gertler, 2023)
- Økende drivtrykk, eller drivtrykk over 16 cm H<sub>2</sub>O (Gertler, 2023)
- Fallende compliance\* (Gertler, 2023)

\*forutsatt at det ikke er gjort endringer i ventilatorinnstillinger eller leiring (AG)

### **5.3.3.3** *Rutinemessig bruk av lungerekuttering*

Litteraturen viser ingen evidens for at rutinemessig gjennomføring av lungerekuttering er hensiktsmessig, men konkluderer med at lungerekuttering gir bedre peroperativ lungefunksjon (Gertler, 2023; Young et al., 2019). Det samme viser forskning i forhold til lungerekuttering under pågående enlungeventilasjon, hvor man finner økt PaO<sub>2</sub> og redusert misforhold mellom ventilasjon og perfusjon.

Rutinemessig forebyggende gjennomføring av lungerekuttering før overgang til enlungeventilasjon er av arbeidsgruppen ikke ønskelig, da dette erfaringsmessig kan føre til utfordringer med å få deflatert lungen tilstrekkelig på grunn av slim som presses ut i alveolene. Denne komplikasjonen er ikke funnet i forskningsgrunnlaget og er ikke rapportert av noen av de inkluderte studiene til (Peel et al., 2020). Evidens for rutinemessig rekruttering er imidlertid svak, og Ma og Slinger (2022) anbefaler at dette ikke gjennomføres rutinemessig.

Ved enlungeventilasjon, før overgang til ventilasjon av begge lunger, er det nødvendig at den deflaterte lungen blir ekspandert. Dette gjøres ved et vedvarende trykk på 20-30 cmH<sub>2</sub>O i 10-15 sekunder. Denne prosessen kan gjentas for å rekruttere atelektatiske områder av lungen (Ma & Slinger, 2022).

Anbefaling: Det foreslås rutinemessig rekruttering av deflatert lunge.

- Etter testblåsing (AG), før overgang til ventilasjon av begge lunger (Ma & Slinger, 2022).

#### 5.3.4 Forsiktighetsregler og relative kontraindikasjoner

Fysiologien knyttet til gjeldende risikofaktorer og kontraindikasjoner beskrives i oppgavens teorikapittel. Det er viktig å være klar over at lungerekuttering kan medføre hemodynamiske og respiratoriske utfordringer hos pasienten (Gertler, 2023; Munir A. Karjaghli & Hamilton Medical, 2016; Young et al., 2019), og det er derfor viktig å presisere at lungerekuttering skal avbrytes når grenseverdier for disse parameterne overskrides. Det bør også avklares med anestesilege på forhånd hvilke grenseverdier som er akseptert (AG).

Det bør utvises særlig forsiktighet ved følgende tilstander hos pasient:

- Hemodynamisk ustabilitet

Pasienter er i tiden rett etter innledning av anestesi hemodynamisk preget av induksjonsmedisiner og effekter av overtrykksventilering. Dette kan resultere i forbigående hemodynamisk ustabilitet (Young et al., 2019) og nytten med lungerekuttering i denne perioden må veies nøye opp mot risiko. I tillegg vil særlig hypovolemiske pasienter, pasienter med emfysem og pasienter med kronisk obstruktiv lungesykdom være utsatt for hypotensjon under gjennomføring av lungerekuttering. Hos disse pasientene må det derfor utvises særlig forsiktighet ved utføring av lungerekuttering, og pasienten må stabiliseres før eventuell gjennomføring, enten medikamentelt, eller med krystalloider ved hypovolemi (Tusman & Böhm, 2010).

- Kronisk obstruktiv lungesykdom og emfysem (Young et al., 2019)

Disse tilstandene kan ved gjennomføring av lungerekuttering føre til større skade, og risiko-nytte forholdet bør derfor nøye overveies før eventuell gjennomføring (Young et al., 2019).

Anbefaling: Det bør utvises særlig forsiktighet ved tilstandene nevnt.

Disse tilstandene kan ved gjennomføring av lungerekuttering føre til større skade enn nytte, og bør derfor nøye overveies i samråd med anestesilege.

### 5.3.5 Forberedelser og overvåkning

I Norsk standard for anestesi (Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund, 2016) skal pasienten i generell anestesi som et minimum overvåkes med EKG, kapnografi, pulsoksymetri og blodtrykk. Dette gjelder i høyeste grad pasienter ved thoraxkirurgi. I tillegg er det andre parametere som bør overvåkes spesielt med tanke på respirasjon og ved lungerekuttering.

Fordi lungene er et dynamisk system som påvirkes av både kirurgi og anestesi bør compliance, drivtrykk og platåtrykk monitoreres kontinuerlig ved mekanisk ventilasjon. Disse parameterne sier noe om indikasjon for, og effekt av, lungerekuttering. Dagens standard for monitorering fokuserer primært på å oppdage hypoksi ved hjelp av SpO<sub>2</sub>-monitorering. I tillegg er tiltakene mot hypoksi ofte fokusert på å øke FiO<sub>2</sub>, i stedet for å gjøre noe med det underliggende problemet. Øking i FiO<sub>2</sub> vil bedre SpO<sub>2</sub>, men vil ikke bedre forholdet mellom ventilasjon og perfusjon. Ved å monitorere compliance, drivtrykk og platåtrykk vil man observere endringer i parameterne og fokusere tiltak mot problemet (Young et al., 2019).

Ifølge Young et al. (2019) bør alle mekanisk ventilerte pasienter overvåkes kontinuerlig med tanke på blodtrykk, oksygenering og ventilering (EtCO<sub>2</sub>), samt compliance, drivtrykk og platåtrykk.

Med kontinuerlig overvåkning av blodtrykk godtas invasiv trykkmåling med arteriekran eller hyppige non-invasive målinger. Nedre MAP-grense avtales med anestesilege og tilpasses hver enkelt pasient (AG).

Hypoksemi og hemodynamisk ustabilitet er vanlige komplikasjoner ved lungerekuttering (Young et al., 2019), men er ofte forbigående utfordringer som opphører når lungerekutteringen er ferdig eller avbrytes (Gertler, 2023).

Ved gjennomlesing av brukerveiledninger fra ventilator-leverandører, anbefaler Hamilton (Munir A. Karjaghli & Hamilton Medical, 2016) å øke cufftrykket under pågående lungerekuttering. Dette på bakgrunn av det økte trykket som følger av lungerekuttering ofte overstiger cufftrykket som vanligvis ligger rundt 25 cmH<sub>2</sub>O. Når trykket i lungene overstiger cufftrykket kan det oppstå luftlekkasje forbi cuffen, og lungerekutteringen blir dermed mindre effektiv.

Anbefaling: Følgende overvåking skal benyttes under gjennomføring av lungerekuttering:

- Kontinuerlig eller hyppig blodtrykksmåling (Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund, 2016)
- SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub> og EKG (Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund, 2016)

I tillegg bør følgende parametere overvåkes:

- Luftveistrykk, compliance, drivtrykk og platåtrykk (Young et al., 2019)
- Cufflekkasje (Munir A. Karjaghli & Hamilton Medical, 2016)

Avbryt lungerekuttering ved hemodynamisk ustabil pasient, eller ved utilstrekkelig dyp narkose (AG).

### 5.3.6 Gjennomføring av lungerekuttering

*Lungerekuttering ved thoraskirurgi som ikke krever enlungeventilasjon, samt før og under enlungeventilasjon.*

Ved valg av metode for gjennomføring av lungerekuttering fraråder både Young et al. (2019) og kliniske oppslagsverk (Gertler, 2023) manuell lungerekuttering med bag og/eller APL-ventil på grunn av tap av PEEP ved overgang fra manuell til mekanisk ventilasjon. Denne påstanden er noe upresis. Gertler (2023) beskriver kun to typer ventilatordrevne metodene, henholdsvis trinnvis justering av PEEP eller tidalvolum (TV). Når man derimot leser i kildene til Gertler (2023) ser man at Young et al. (2019) beskriver en tredje ventilatordrevet metode. Denne fremgangsmåten utføres på lik måte som den manuelle, men kobler ikke fra ventilatoren sin krets, og benytter seg av CPAP for å unngå tap av PEEP etter manøveren. Fremgangsmåten er imidlertid lite dokumentert da nyere forskning i hovedsak beskriver de to trinnvise fremgangsmåtene.

For valg mellom de to trinnvise fremgangsmåtene er det ingen klar anbefaling ved tolungeventilasjon (Gertler, 2023). Det er heller ikke funnet noen klar anbefaling for valg av fremgangsmåte ved enlungeventilasjon eller gode studier som beskriver trinnvis justering av TV ved thoraskirurgi. Trinnvis justering av PEEP benyttes av



alle inkluderte studier i metaanalysen utført av Peel et al. (2020). De finner heller ingen negative effekter verken per- eller postoperativt, ved denne fremgangsmåten. Denne fremgangsmåten blir derfor foreslått, da det er den metoden som har best dokumentasjon på at den er trygg for pasienten, og samtidig har ønsket effekt.

Det er ikke funnet forskning som sammenlikner bruk av lungerekreteringsprogram og lungerekretering utført via manuell endring av innstillinger på anesthesiapparatet. Arbeidsgruppen foreslår bruk av lungerekreteringsprogram der det er tilgjengelig, da dette vil føre til mindre variasjon i utførelsen av prosedyren, gi anestesipersonellet mulighet til å ha økt fokus på overvåking av pasient, ved å ikke samtidig måtte holde kontroll på tid og trykk for hvert trinn i prosedyren.

Anbefaling: Trinnvis justering av PEEP er foreslått som foretrukket metode ved lungerekretering, fortrinnsvis med bruk av lungerekreteringsprogram dersom anesthesiapparatet har denne funksjonen (AG).

For at rekrutteringsmanøveren skal gjennomføres mest mulig skånsomt for lungene, men samtidig ha effekt anbefales det at man benytter lavest mulig platåtrykk (P<sub>plat</sub>) med færrest mulig pust over kortest mulig tid, og at man ved manglende effekt kan utføre ny rekruttering med økte trykk (Young et al., 2019). Et inspiratorisk trykk på 30 cmH<sub>2</sub>O anses av Gertler (2023) som nødvendig for å rekruttere atelektaser i friske lunger, men trykk opp mot 40 cmH<sub>2</sub>O kan være nødvendig. Young et al. (2019) anbefaler platåtrykk mellom 30-40 cmH<sub>2</sub>O. Peel et al. (2020) har i sin studie utført en sammenlikning av studiene ut hvor alle tre benytter trinnvis rekruttering med justering av PEEP. De tre benytter også en liknende fremgangsmåte med et drivtrykk på 20 cmH<sub>2</sub>O og økning av PEEP med 5 cmH<sub>2</sub>O pr/trinn til Max PEEP på 20 cmH<sub>2</sub>O, som gir et øvre platåtrykk på 40 cmH<sub>2</sub>O. Varigheten av prosedyren var på 2 minutter. Det er ikke funnet andre studier som benytter en annen fremgangsmåte på pasienter som gjennomgår thoraskirurgi eller enlungeventilasjon. Vi foreslår derfor en tilsvarende fremgangsmåte, da det er den metoden som har best dokumentasjon på at den er trygg for pasienten og samtidig har ønsket effekt.

Anbefaling: Det foreslås følgende innstillinger ved trinnvis rekruttering, og at man begynner med lavest mulig trykk oppgitt under. Ved behov for å gjenta rekruttering på grunn av liten effekt kan trykkene økes.

Drivtrykk/trykk: 20 cmH<sub>2</sub>O (Peel et al., 2020)

Økning av PEEP/trinn: 5 cmH<sub>2</sub>O (AG)

Pust/trinn: 5 (AG)

Pust på øverste trinn: 10 (AG)

Øvre grense PEEP: 15 - 20 cmH<sub>2</sub>O (Peel et al., 2020)

Øvre Platåtrykk: 35 - 40 cmH<sub>2</sub>O (Young et al., 2019)

Øvre Inspiratorisk trykk (PIP): 40 cmH<sub>2</sub>O (Gertler, 2023)

### *Lungerekruttering av deflatert lunge etter testblåsing*

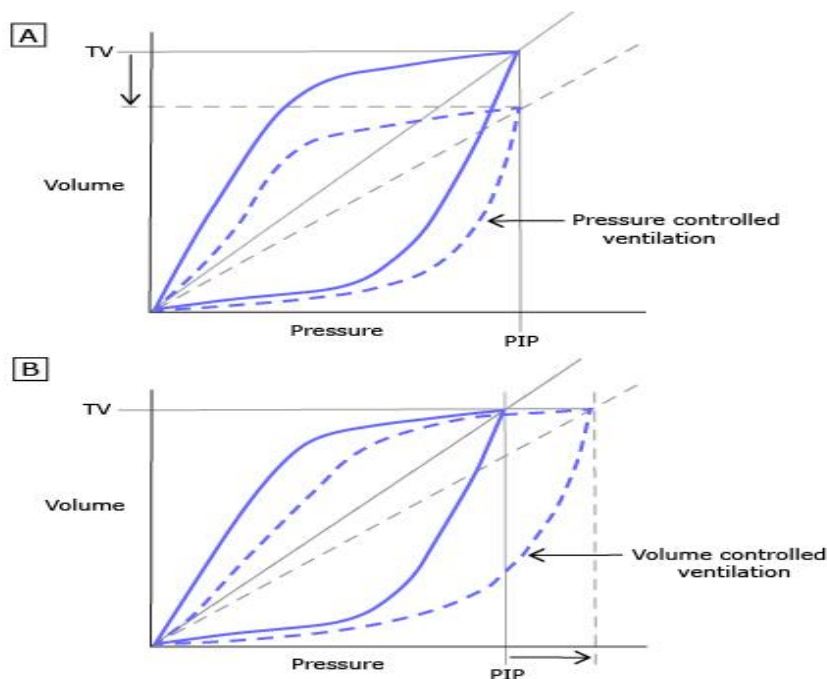
Uavhengig om det er utført kirurgi på lungen er det anbefalt et lavest mulig trykk for å skånsomt ekspandere den lungen som har vært deflatert (Ma & Slinger, 2022). Dersom det er utført kirurgi på lungen kan høye trykk føre til luftlekkasje fra den opererte lungen, men uavhengig av kirurgi øker faren for akutt lunge skade (ALI) etter enlungeventilasjon. Det finnes lite forskning på nøyaktig øvre trykkgrenser, men i nyere litteratur beskrives topptrykk ikke over 30 cmH<sub>2</sub>O (Buttersworth et al., 2018). Dette gjenspeiles av rådene gitt i kliniske oppslagsverk (Ma & Slinger, 2022). I kontrast til dette utførte en av studiene (Unzueta et al., 2012) inkludert i artikkelen til Peel et al. (2020), den samme fremgangsmåten som beskrevet for trinnvis rekruttering, med øvre platåtrykk på 40 cmH<sub>2</sub>O benyttet etter enlungeventilasjon. Dette for å erstatte den tradisjonelle ekspanderingen ved bruk av bag. De rapporterer ingen komplikasjoner ved disse trykkene. Arbeidsgruppen er imidlertid tydelige på at trykk opp mot 30 cm H<sub>2</sub>O ikke er ønskelig, og at man i størst mulig grad forsøker å rekruttere lungen ved lavest mulig trykk. Ma og Slinger (2022) foreslår å observere lungen ekspandere direkte eller ved VATS (Video Assisted Thoracoscopi) og benytte det trykk som er observert nødvendig for at lungen skal bli fullstendig ekspandert. På den måten sikrer man fullstendig rekruttering av lungen, med et lavest mulig trykk.

Anbefaling: Ved ventilasjon av begge lunger etter enlungeventilasjon kan begge fremgangsmåter benyttes, med det trykk som er observert nødvendig ved ekspansjon av lungen (AG), med øvre grense på 30 cmH<sub>2</sub>O (Ma & Slinger, 2022).

### 5.3.7 Evaluering av effekt

Effekten av intervensjoner som er ment å optimalisere lungefunksjon bør evalueres ved å vurdere bedring i lungecompliance ved et gitt tidalvolum, bedring i SpO<sub>2</sub> og PaO<sub>2</sub>, samt at drivtrykket reduseres ved et gitt tidalvolum (Gertler, 2023; Young et al., 2019).

Anestesiapparatene kan vise ulike parametere som tillater vurdering av pasientens ventilasjon. Disse parameterne kan vises både i grafisk og numerisk form, og gjelder blant annet for flow, trykk og volum (Gertler, 2023). Disse kurvene og grafene kan brukes til sammenligning før og etter gjennomføring av lungerekuttering ved å se etter bedring i lungecompliance og redusert drivtrykk. Figur 2 viser endringer i lungecompliance og er hentet fra Gertler (2023).



Figur 2 Trykk-volumkurve viser lungecompliance. Økt compliance demonstreres ved heltrukket linje, sammenlignet med redusert compliance med stiplede linje. A og B viser forskjell i kurvene ved henholdsvis trykkkontrollert ventilasjon og volumkontrollert ventilasjon.

Lungerekuttering kan ha kortvarig effekt dersom ikke PEEP justeres, derfor sees kun kortvarig bedring av rekrutteringsmanøver ved utilstrekkelig PEEP-oppfølgning (Gertler, 2023; Young et al., 2019). Ved enlungeventilasjon bør PEEP ligge mellom 5-10 cmH<sub>2</sub>O (Ma & Slinger, 2022; Popescu & Michelini, 2023). Hos obstruktive pasienter bør økning av PEEP gjøres i samråd med anestesilege (AG).

Anbefaling: Det anbefales å evaluere effekt av lungerekuttering ved å vurdere endring i SpO<sub>2</sub>, lungecompliance og drivtrykk.

#### **5.4 Relaterte dokumenter**

Lungerekuttering er en prosedyre som benyttes som en del av både lungeprotektiv ventilasjon og for håndtering av hypoksi (Gertler, 2023). Prosedyren bør derfor ses i sammenheng med disse, spesielt med tanke på justering og individualisering av PEEP. For at fagprosedyren ikke skal bli for omfattende anbefaler derfor Stubberud (2018) at man benytter lenker til aktuelle dokumenter. For denne fagprosedyren vil det være hensiktsmessig å knytte prosedyren opp mot lokale prosedyrer. Dette kan være prosedyrer som omhandler ventilasjonsstrategier, eksempelvis ved robotassistert thorakskirurgi eller enlungeventilasjon.

#### **5.5 Vedlegg**

Folkehelseinstituttet (2018a) beskriver at minstekravet til en kunnskapsbasert fagprosedyre er at den beskriver hvordan den oppfyller kravene til AGREE II, samt at den inneholder følgende vedlegg:

- PICO-skjema
- Søkehistorikk
- Metoderapport
- Pasientinformasjon

I tillegg er en visualisering av fremgangsmåten for gjennomføring av lungerekuttering ved thorakskirurgi utarbeidet, og lagt som vedlegg i forslaget til fagprosedyren.

## **5.6 Grunnlagsinformasjon**

### **5.6.1 Grunnlagsdokumenter**

Det finnes ingen tidligere versjoner av den aktuelle prosedyren

### **5.6.2 Definisjoner**

For å unngå tolkning, sammenblanding av begreper og forkortelser er det utarbeidet en tabell med sentrale begreper og forkortelser presentert i kapittel 6 (tabell 12).

### **5.6.3 Gradering av styrke på anbefalinger i fagprosedyren**

For å gradere styrken på anbefalingene ble de sentrale anbefalingene vurdert med "skjema til bruk for vurdering av styrken på anbefalinger" fra Helsedirektoratet (2012) (tabell 10). Vi har valgt å benytte dette skjemaet da dette ikke bare baserer styrken på tilgjengelig forskning, men også tar høyde for erfaringskunnskap, om det er enighet om tiltakene, samt kost nytte både for pasient og organisasjonen. For å skille mellom sterke og svake anbefalinger er det lagt til grunn minimum én RCT av god kvalitet, for å gi en sterk anbefaling, og minimum enighet i arbeidsgruppen for en svak anbefaling som beskrevet av Stubberud (2018).

**Tabell 10 - Vurdering av styrke på sentrale anbefalinger.**

<i>Anbefaling</i>	<i>Faktorer som kan svekke styrken på anbefalingen</i>	<i>Begrunnelse</i>	<i>Vurdering Ja/Nei</i>	<i>Styrke på anbefaling</i>
Indikasjon for lungerekruttering	Usikkerhet om balanse mellom nytte og skade	Balanse mellom nytte og skade er godt beskrevet i kliniske oppslagsverk, samt anbefalte grenser for ikke å skade.	Nei	Svak
	Lav kvalitet på dokumentasjonen / lav tiltro til effektestimaterne	De fysiologiske fordelene ved lungerekruttering peroperativt er godt beskrevet i kliniske oppslagsverk og i en systematisk oversiktsartikkel. Gode studier på pasientutfall er ikke funnet.	Ja	
	Usikkerhet eller variasjon vedrørende verdier og preferanser		Nei	
	Usikkerhet om netto gevinst er verdt kostnadene		Nei	
Relative og absolutte kontraindikasjoner	Usikkerhet om balanse mellom nytte og skade	Utsatte pasientgrupper og forsiktighetsregler er godt dokumentert i kunnskapsgrunnlaget og i kliniske oppslagsverk.	Nei	Sterk
	Lav kvalitet på dokumentasjonen / lav tiltro til effektestimaterne	Utsatte pasientgrupper og forsiktighetsregler er godt dokumentert i kunnskapsgrunnlaget og i kliniske oppslagsverk.	Nei	
	Usikkerhet eller variasjon vedrørende verdier og preferanser		Nei	
	Usikkerhet om netto gevinst er verdt kostnadene		Nei	
Valg av metode for lungerekruttering	Usikkerhet om balanse mellom nytte og skade	Den anbefalte fremgangsmåten er godt beskrevet i en systematisk oversiktsartikkel og metaanalyse av god kvalitet, med flere inkluderte studier som ikke har funnet uønskede effekter som overgår nytten av tiltaket.	Nei	Svak
	Lav kvalitet på dokumentasjonen / lav tiltro til effektestimaterne	Valgt metode er den som er best dokumentert å ikke skade, men det kan ikke utelukkes at det finnes andre metoder med like eller bedre resultater.	Ja	

	Usikkerhet eller variasjon vedrørende verdier og preferanser		Nei	
	Usikkerhet om netto gevinst er verdt kostnadene		Nei	
Bruk av lungerekrutteringsprogram	Usikkerhet om balanse mellom nytte og skade		Nei	Svak
	Lav kvalitet på dokumentasjonen / lav tiltro til effektestimaterne	Det er ikke funnet studier som sammenlikner lungerekrutteringsprogram med manuelle justeringer via anesthesiapparatet. Enighet i arbeidsgruppen understreker fordelen med å kunne ha økt fokus på overvåking av pasienten under prosedyren.	Ja	
	Usikkerhet eller variasjon vedrørende verdier og preferanser		Nei	
	Usikkerhet om netto gevinst er verdt kostnadene		Nei	
Valg av innstillinger Trykkgrenser, trinn og varighet	Usikkerhet om balanse mellom nytte og skade	Den anbefalte fremgangsmåten er godt beskrevet i en systematisk oversiktsartikkel og metaanalyse av god kvalitet, med flere inkluderte studier som ikke har funnet uønskede effekter som overgår nytten av tiltaket. Øvre trykkgrenser er beskrevet av kliniske oppslagsverk, og samsvarer med enighet i arbeidsgruppe	Nei	Svak
	Lav kvalitet på dokumentasjonen / lav tiltro til effektestimaterne	De fysiologiske fordelene ved gitte fremgangsmåte er godt beskrevet i en systematisk oversiktsartikkel. Gode studier på pasientutfall er ikke funnet.	Ja	
	Usikkerhet eller variasjon vedrørende verdier og preferanser		Nei	
	Usikkerhet om netto gevinst er verdt kostnadene		Nei	

For å kategorisere styrken på anbefalingene har vi benyttet oss av Helsedirektoratet (2012) sin beskrivelse (tabell 11).

<i>Tabell 11: Begrepsbeskrivelse for kategorisering av styrken på anbefalinger</i>	
<i>Beskrivelse</i>	<i>Begrep</i>
Skal / må	Anbefalingen er lov eller regelfestet, eller så klart faglig forankret at det sjeldent vil være forsvarlig å ikke følge anbefalingen.
Bør / anbefales	Benyttes ved en sterk anbefaling
Kan / foreslå	Benyttes ved en svake anbefalinger



## 6 Presentasjon av forslag til fagprosedyre

Tittel: Fagprosedyre for peroperativ lungerekruttering ved thorakskirurgi

Forfattere: John Hansen og Ina Marlene Fossum-leess

Godkjent av:

Revisjonsdato: 15. November 2023

Revisjonsfrist: 15. November 2026

Versjon: 1

### 6.1 Hensikt

- Standardisere gjennomføring av lungerekruttering hos pasienter som gjennomgår thorakskirurgi.
- Øke pasientsikkerhet, og redusere per- og postoperative lungekomplikasjoner.
- Skape trygge rammer for anestesipersonell ved behov for gjennomføring av lungerekruttering til gjeldende pasientgruppe.
- Øke kunnskap og bevissthet hos anestesipersonell for å redusere uønsket variasjon i gjennomførelse.

### 6.2 Omfang

Denne fagprosedyren gjelder for alt anestesipersonell som utøver anestesi til pasienter som gjennomgår thorakskirurgi som gjennomføres ved Ahus.

Fagprosedyren begrenser seg til voksne pasienter i den peroperative perioden med intubert, og mekanisk ventilert pasient. Fagprosedyren gjelder for elektiv og øyeblikkelig hjelp kirurgi, men ikke ved akutte thorakstraumer.

### 6.3 Arbeidsbeskrivelse

#### 6.3.1 Ansvar

Avdelingen har ansvar for at prosedyren gjøres kjent, og sørger for nødvendig opplæring. Hver utøver av anestesi til gjeldende pasientgruppe har et individuelt ansvar for å holde seg oppdatert, og følge prosedyren.

#### 6.3.2 Indikasjoner

*Ved ventilasjon av begge lunger og ved enlungeventilasjon:*

- SpO2 90 % eller lavere (2) med FiO2 >0.6 (1)
- Økende drivtrykk, eller drivtrykk over 16 cm H2O (1)
- Fallende compliance\* (1)

\*Forutsatt at det ikke er gjort endringer i ventilatorinnstillinger eller leiring (AG)

*Rutinemessig rekruttering av deflatert lunge:*

- Etter testblåsing (AG), før overgang til to lungeventilasjon (2)

### **6.3.3 Forsiktighetsregler og relative kontraindikasjoner**

Det bør utvises særlig forsiktighet ved følgende tilstander hos pasient:

- Hemodynamisk ustabilitet (4, AG)
- Hypovolemi (4)
- Kronisk obstruktiv lungesykdom og emfysem (4, AG)

Disse tilstandene kan ved gjennomføring av lungerekruttering føre til større skade enn nytte, og skal derfor nøye overveies i samråd med anestesilege.

### **6.3.4 Forberedelser og overvåkning**

Forberedelser:

- MAP i henhold til grense satt av anestesilege (AG)
- Dialog med kirurg før gjennomføring, for å sikre at dette ikke vil komme i konflikt med pågående kirurgi, eller informasjon om spesielle hensyn (AG)
- Vurder å øke cufftrykket (7)
- Påse at pasienten er i tilstrekkelig dyp narkose (AG)

Overvåkning:

Følgende overvåkning skal benyttes under gjennomføring av lungerekruttering:

- Kontinuerlig eller hyppig blodtrykksmåling (6)
- SpO2, EtCO2 og EKG (6)

I tillegg bør følgende parametere overvåkes:

- Luftveistrykk, compliance, drivtrykk og platåtrykk (1,4)
- Cufflekkasje (7, AG)

Avbryt lungerekuttering ved hemodynamisk ustabil pasient, eller utilstrekkelig dyp narkose (AG)

### 6.3.5 Gjennomføring av lungerekuttering

*Lungerekuttering ved thoraxkirurgi som ikke krever enlungeventilasjon, samt før og under pågående enlungeventilasjon:*

Det foreslås bruk av trinnvis rekrutteringsmanøver med justering av PEEP, med ferdig innstilt lungerekutteringsprogram dersom anesthesiapparatet har en slik funksjon (AG).

Det foreslås at man begynner med lavest mulig trykk oppgitt under, og at man ved manglende eller liten effekt kan gjenta prosedyren med økte trykk (4).

Drivtrykk/trykk: 20 cmH<sub>2</sub>O (5)

Pust/trinn: 5 (AG)

Økning i PEEP per trinn: 5 cmH<sub>2</sub>O (AG)

Pust på øverste trinn: 10 (AG)

Øvre grense PEEP: 15 - 20 cmH<sub>2</sub>O (4, 5)

Øvre Platåtrykk: 30 - 40 cmH<sub>2</sub>O (4)

Øvre Inspiratorisk trykk (PIP): 40 cmH<sub>2</sub>O (1)

*Lungerekuttering av deflatert lunge etter testblåsing:*

*Før overgang til tolungeventilasjon:*

- Vi foreslår å benytte CPAP-manøver via anesthesiapparatets krets, forutsatt at anesthesiapparatet har funksjon som hindrer tap av PEEP etter prosedyren (2, AG)
- Still inn PEEP eller CPAP til ønsket nivå etter prosedyren
- Vi foreslår følgende verdier, med bruk av lungerekutteringsprogram hvis tilgjengelig:

Benytt det topptrykk som er observert nødvendig ved testblåsing for at lungen skal bli fullstendig ekspandert (2). Topptrykk over 30 cmH<sub>2</sub>O skal ikke benyttes etter enlungeventilasjon, uavhengig av om det er utført kirurgi på lungen (2).

Varighet 10-15 sekunder (2).

- Gjennomfør prosedyren ved å forsiktig øke trykk med APL-ventil (2) eller innstillinger på anesthesiapparatet (AG)

*Etter overgang til tolungeventilasjon:*

Begge fremgangsmåter kan benyttes, henholdsvis trinnvis justering av PEEP eller CPAP-manøver (AG), med det trykk som er observert nødvendig ved ekspansjon av lungen, med øvre grense på 30 cmH<sub>2</sub>O (2, AG).

### **6.3.6 Evaluering av effekt**

Det anbefales å evaluere effekt av lungerekuttering ved å vurdere endring i SpO<sub>2</sub>, lungecompliance og drivtrykk (1, 4).

Ved enlungeventilasjon bør PEEP ligge mellom 5-10 cmH<sub>2</sub>O (2,8). Hos obstruktive pasienter bør økning av PEEP gjøres i samråd med anestesilege (AG).

## **6.4 Relaterte dokumenter**

Kobling til relevante lokale prosedyrer som omhandler ventilasjonsstrategier, eksempelvis ved robotassistert thoraskirurgi eller enlungeventilasjon.

## **6.5 Vedlegg**

Vedlegg 1 Flytskjema indikasjon og gjennomføring av lungerekuttering ved thoraxkirurgi

Vedlegg 2 Metoderapport - AGREE II 2023

Vedlegg 3 PICO-skjema 2023

Vedlegg 4 Søkehistorikk 2023

## Vedlegg 5 Pasientinformasjon

Vedlegg 2-4 er ikke vedlagt i kapittel 6, da disse er presentert tidligere i oppgaven. Vedlegg 5 utarbeides lokalt ved implementering, og er derfor ikke vedlagt.

## **6.6 Grunnlagsinformasjon**

### **6.6.1 Grunnlagsdokumenter**

Det finnes ingen tidligere versjoner av den aktuelle prosedyren

## 6.6.2 Definisjoner

<b>Tabell 12: Definisjoner</b>		
<i>Begrep</i>	<i>Forkortelse NO/ENG</i>	<i>Beskrivelse</i>
Enlungeventilasjon (one lung ventilasjon)	OLV	Mekanisk deling av lungene, som tillater ventilasjon av kun en lunge (Ma & Slinger, 2022)
Lungerekrutteringsmanøver	LRM	En kortvarig påføring av et høyt kontinuerlig positivt luftveistrykktrykk (Gertler, 2023)
Lungeprotektiv ventilasjon		Beskyttende ventilasjon, med mål om å minimere respiratorindusert lungetraume, betennelse og skade på grunn av alveolær overutvidelse og syklisk atelektase, samtidig som tilstrekkelig oksygenering opprettholdes (Ma & Slinger, 2022)
Deflatere lunge		Prosessen med å slippe luft ut av den ene lungen, ved overgang til enlungeventilasjon (Ma & Slinger, 2022).
Ekspandere lunge		Prosessen med å blåse opp deflatert lunge etter enlungeventilasjon (Ma & Slinger, 2022).
Testblåsing av deflatert lunge		Prosessen med å midlertidig eller permanent blåse opp deflatert lunge med hensikt å avdekke luftlekkasje.
Positivt ende ekspiratorisk trykk	PEEP	
Platåtrykk	Pplat	Representerer trykket som påføres de små luftveiene og alveolene (Hyzy & Slutsky, 2021)
Drivtrykk	DT / P $\Delta$	Forskjellen mellom platåtrykk og PEEP, ved fravær av egenrespirasjon (Gertler, 2023)
Topptrykk / Inspiratorisk topptrykk (Peak inspiratory pressure)	PIP	Det høyeste luftveistrykket målt under hver respirasjonssyklus (Hyzy & Slutsky, 2021)
Kontinuerlig positivt luftveistrykk (Continuous positive airway pressure)	CPAP	
Videoassistert thorakoskopi	VATS	

\*Beskrivelse av begreper er fritt oversatt ved engelsk kilde.

## 6.6.3 Gradering av styrke på anbefalinger i fagprosedyren

Bakgrunn for gradering av styrken på anbefalinger er beskrevet i prosedyrens metodebok. For å kategorisere styrken på anbefalingene er Helsedirektoratets (2012) sin beskrivelse av begreper som beskriver styrken på en anbefaling benyttet:

<i>Begrebsbeskrivelse for kategorisering av styrken på anbefalinger:</i>	
<i>Beskrivelse</i>	<i>Begrep</i>
Skal / må	Anbefalingen er lov eller regelfestet, eller så klart faglig forankret at det sjeldent vil være forsvarlig å ikke følge anbefalingen.
Bør / anbefales	Benyttes ved en sterk anbefaling
Kan / foreslå	Benyttes ved en svake anbefalinger

#### 6.6.4 Kilder

(AG) Hansen, S., Haidl, F. & Eggum, R. (2023). Arbeidsgruppe.

(1) Gertler, R. (2023). Mechanical ventilation during anesthesia in adults. *UpToDate*.

(2) Ma, M. & Slinger, P. D. (2022). One lung ventilation: General principles. *UpToDate*.

(3) Popescu, W. M. & Michelini, K. A. (2023). Anesthetic management for enhanced recovery after thoracic surgery. *UpToDate*.

(4) Young, C. C., Harris, E. M., Vacchiano, C., Bodnar, S., Bukowy, B., Elliott, R. R. D., Migliarese, J., Ragains, C., Trethewey, B., Woodward, A., Abreu, M. G. d., Girard, M., Futier, E., Mulier, J. P. & Pelosi, P. (2019). Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British Journal of Anaesthesia*, 123(6), 898-913.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>

(5) Peel, J. K., Funk, D. J., Slinger, P., Srinathan, S. & Kidane, B. (2020). Positive end-expiratory pressure and recruitment maneuvers during one-lung ventilation: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 160(4), 1112-1122.e1113.

(6) Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund. (2016). *Norsk standard for anestesi*.

(7) Munir A. Karjaghli & Hamilton Medical. (2016). *Lung recruitment maneuvers*.

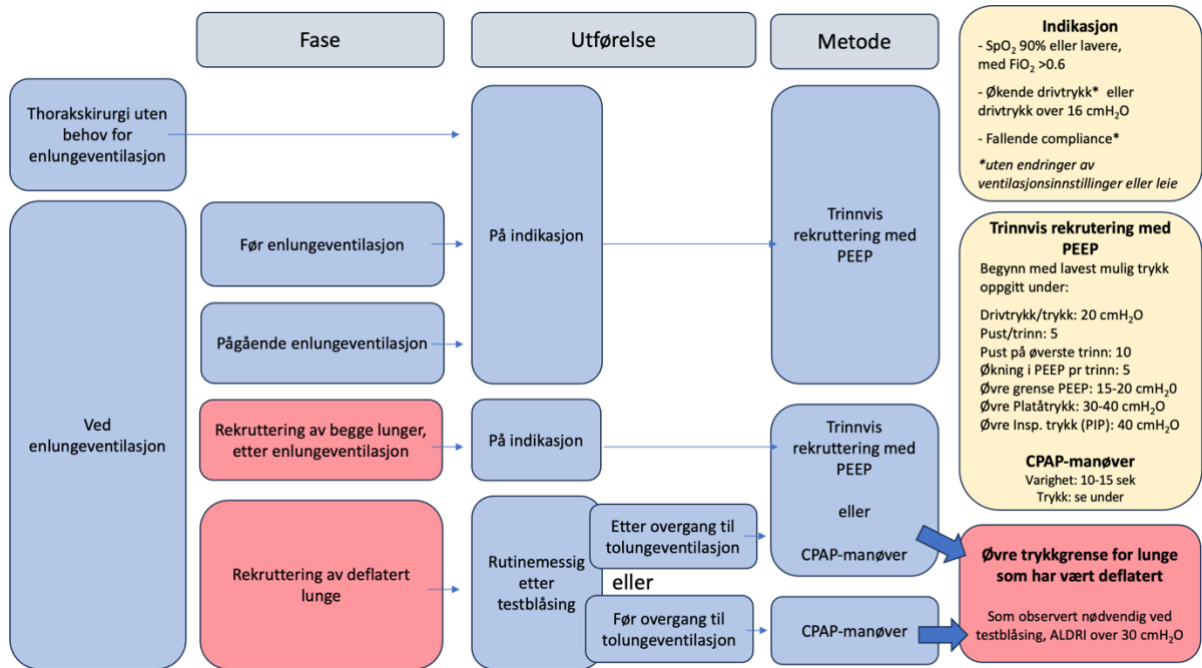
Hamilton Medical. Hentet 20.05.2023 fra [https://www.hamilton-medical.com/en\\_NO/Resource-center.html?resource-detail-](https://www.hamilton-medical.com/en_NO/Resource-center.html?resource-detail-type=document&resource-detail-id=6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429)

[type=document&resource-detail-id=6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429](https://www.hamilton-medical.com/en_NO/Resource-center.html?resource-detail-type=document&resource-detail-id=6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429)

(8) Batchelor, T. J. P., Rasburn, N. J., Abdelnour-Berchtold, E., Brunelli, A., Cerfolio, R. J., Gonzalez, M., Ljungqvist, O., Petersen, R. H., Popescu, W. M., Slinger, P. D. & Naidu, B. (2018). Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(1), 91-115. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy301>



# Vedlegg 1 Flytskjema indikasjon og gjennomføring av lungerekruttering ved thorakskirurgi



## 7 Evaluering av fagprosedyren

### 7.1 AGREE II

Under følger en vurdering av fagprosedyren ved hjelp av AGREE II. Denne vil være grunnlaget for fagprosedyrens metodebok, sammen med PICO-skjema og søkehistorikk.

Domene / kriterier	Oppfyller krav	Kommentar
Avgrensning og formål		
1. Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet.	Ja	Fagprosedyrens overordnede målsetting er at lungerekuttering utføres trygt og hensiktsmessig uten å utsette pasienten for unødvendig risiko, og forebygge per- og postoperative komplikasjoner. Prosedyrens hensikt er følgende: <ul style="list-style-type: none"><li>• Standardisere gjennomføring av lungerekuttering hos pasienter som gjennomgår thorakskirurgi.</li><li>• Øke pasientsikkerhet, og redusere per- og postoperative lungekomplikasjoner.</li><li>• Trygge anestesipersonell ved behov for gjennomføring av lungerekuttering til gjeldende pasientgruppe.</li><li>• Øke kunnskap og bevissthet hos anestesipersonell for å redusere uønsket variasjon i gjennomførelse.</li></ul>

<p>2. De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet.</p>	<p>Ja</p>	<p>Det kliniske spørsmålet i fagprosedyren er hvordan lungerekuttering bør benyttes og kan gjennomføres i tråd med anbefalingene om en lungeprotektiv ventilasjonsstrategi, samt som et tiltak ved hypoksi. Dette for å motvirke per- og post operative komplikasjoner.</p>
<p>3. Populasjonene retningslinjen omfatter er klart beskrevet.</p>	<p>Ja</p>	<p>Fagprosedyren begrenser seg til voksne pasienter (16 år eller eldre) i den peroperative perioden med intubert, og mekanisk ventilert pasient. Prosedyren gjelder for elektiv og øyeblikkelig hjelp kirurgi, men ikke akutte thorakstraumer. Det er ikke satt begrensninger i forhold til pasientens ASA klassifisering. Det er utarbeidet en liste med relative kontraindikasjoner og tilstander som krever nøye individuell vurdering av om prosedyren bør gjennomføres.</p>
<p>Involvering av interessenter</p>		
<p>4. Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper.</p>	<p>Ja</p>	<p>Det ble dannet en arbeidsgruppe bestående av to anestesisykepleiere med kort arbeidserfaring, en erfaren anestesisykepleier som også er</p>

		<p>fagansvarlig på thoraxkirurgi og en anestesilege med stor interesse for fagområdet, samt en thoraxkirurg. To anestesisykepleiere utarbeidet metode og kunnskapssøk.</p> <p>Fagansvarlig anestesisykepleier ved thoraxkirurgi, anestesilege og thoraxkirurg bidro med erfaringskunnskap, og bidro i prosessen med å utforme anbefalinger samt som grunnlag for anbefalinger ved svakt forskningsgrunnlag.</p>
5. Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler er forsøkt inkludert.	Nei	<p>Pasientkunnskap er ikke inkludert i utarbeidelsen av fagprosedyren, men det er aktuelt å inkludere sykehusets brukerutvalg, som er et bindeledd mellom sykehus, pasienter og pårørende før utprøving eller implementering av prosedyren.</p>
6. Retningslinjens målgruppe er klart definert.	Ja	<p>Fagprosedyren gjelder for alt anestesipersonell som utøver anestesi til nevnte pasientgruppe.</p>
<b>Metodisk nøyaktighet</b>		
7. Systematiske metoder ble brukt for å søle etter kunnskapsgrunnlaget.	Ja	<p>Systematiske søk er gjort i Cinahl og Medline. PICO-skjema og Søkehistorikk er vedlagt prosedyren. Det er også gjort søk i kliniske oppslagsverk, og retningslinjedatabaser. Søkeord som</p>

		er benyttet i de kliniske oppslagsverkene og retningsdatabasene er «lungerekuttering», «rekrutteringsmanøver», «lung recruitment» og «recruitment maneuver». I tillegg er det gjennomført aktuelle temasider der hvor databasene gir mulighet til dette. Søkte databaser og treff er vedlagt prosedyren.
8. Kriterier for utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet.	Ja	Inklusjons og eksklusjonsskjema for systematisk søk er utarbeidet, og det er utarbeidet et modifisert PRISMA-diagram for prosessen.
9. Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet.	Nei	Styrkene til kunnskapsgrunnlaget er at sentrale anbefalingene gitt i prosedyren i stor grad er basert på anbefalinger fra kliniske oppslagsverk og/eller systematiske oversiktsartikler. Det er også tverrfaglig enighet i arbeidsgruppen for alle anbefalinger. Svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er at det i liten grad gir svar på den optimale fremgangsmåten for når og hvordan lungerekuttering skal gjennomføres. Anbefalingene for dette baserer seg derfor på å sette rammer for hvordan prosedyren kan gjennomføres med minst mulig risiko for å påføre

		pasienten skade, men samtidig ha ønsket effekt. Gode studier på postoperative klinisk signifikante pasientutfall er heller ikke funnet.
10. Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet.	Ja	Den kunnskap som er av best kvalitet og plassert høyest i kunnskapspyramiden er benyttet som grunnlag for anbefalingene. Videre er hver anbefaling vurdert av arbeidsgruppen, og eventuelle spesifiseringer og tillegg er tatt med. Sentrale anbefalinger er gradert ved hjelp av "skjema til bruk for vurdering av styrken på anbefalinger" fra Helsedirektoratet.no.
11. Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene.	Ja	Det er lagt stor vekt på å redusere risiko og bivirkninger. Liste over forsiktighetsregler og risikofaktorer kommer tydelig frem, med krav til høyere kompetanse for vurdering av gjennomføring av prosedyren til disse pasientene. Alle grenser er satt innenfor det som er anbefalt som trygge rammer for gjennomføring. Tydelig beskrivelse av når prosedyren skal avbrytes kommer også tydelig frem. De helsemessige fordelene ved lungerekuttering fremkommer ved å benytte prosedyren som en del av en lungeprotektiv ventilasjonsstrategi, for å redusere atelektaser og redusere

		forekomsten av VILI. Den helsemessige fordelene kommer også frem ved å benytte lungerekuttering som et verktøy for å motvirke hypoksi.
12. Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget.	Ja	Alle anbefalinger er beskrevet med en eller flere referanser, samt henvisning til arbeidsgruppen (AG) der hvor denne ligger til grunn for hele eller deler av anbefalingen.
13. Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering.	Nei	Da både arbeidsgruppens medlemmer, avdeling og foretak blir opplyst i oppgaven er det et ønske fra avdelingens ledelse at fagprosedyren gjennomgår en intern kvalitetskontroll, utover arbeidsgruppens medlemmer, før den eventuelt sendes på eksternt høring.
14. Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet.	Ja	Beskrevet under ansvar i prosedyrens innledning.
Klarhet og presisjon		
15. Anbefalingene er spesifikke og tydelige.	Ja	Anbefalinger kommer tydelig frem i form av et ryddig oppsett, korte setninger og punktvis fremstilling der

		det er hensiktsmessig. Et flytskjema med en visuell fremstilt fremgangsmåte tydeliggjør anbefalingene ytterligere.
16. De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet.	Ja	Fagprosedyren kan benyttes til pasienter med en rekke tilstander, og ulike forutsetninger for å tolerere påkjenningen prosedyren medfører. Fagprosedyren gir derfor mulighet til å variere innstillinger som varighet og trykk. Det anbefales å starte med lave innstillinger og øke ved manglende effekt. På den måten beskrives en fremgangsmåte for trygg gjennomføring, også der det er behov for høyere trykk eller lengre varighet for å oppnå ønsket effekt. Forberedelser før gjennomføring er nevnt, og minstekrav til blodtrykk (MAP) er beskrevet. Fremgangsmåter for å oppnå dette er ikke beskrevet. Fagprosedyren anbefaler å søke økt kompetanse ved spesielle pasientgrupper for en helhetlig vurdering av kost/nytte ved gjennomføring.
17. De sentrale anbefalingene er lette å identifisere.	Ja	Sentrale anbefalinger kommer tydelig frem, og er samlet i et eget vedlagt skjema, med gradering av styrke.
Anvendbarhet		



<p>18. Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet.</p>	<p>Uklart</p>	<p>Forslaget til en fagprosedyre er utført i forbindelse med en masteroppgave ved OsloMet. Målet er imidlertid at den vil bli innført ved Ahus. At arbeidet ikke er initiert av avdelingen kan føre til utfordringer ved implementering både hos ledelse og ansatte. Fagprosedyren er imidlertid etterspurt av fagansvarlig anestesisykepleier, og arbeidet er avklart med ledelsen. En klar styrke for å fremme bruken av prosedyren er bruken og sammensetningen av arbeidsgruppen, da det er en tverrfaglig og sterk gruppe både formelt i form av sine funksjoner, og med faglig tyngde og erfaring. En annen styrke er at forskningsgrunnlaget og forslag til fremgangsmåte er presentert for en større gruppe, under en fagkveld dedikert til thorakskirurgi. Der ble det også oppfordret til å komme med innspill for å påvirke utformingen av anbefalingene, og på den måte ble det lagt til rette for at fremtidige brukere av prosedyren ble inkludert i arbeidet.</p>
<p>19. Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis.</p>	<p>Ja</p>	<p>Det er utarbeidet et eget flytskjema for indikasjon, metode og innstillinger for gjennomføring. Enkelte anesthesiapparat har også egne</p>

		funksjoner for automatisk gjennomføring av lungerekuttering. Disse kan programmeres i henhold til prosedyrens anbefalinger, og kan være et nyttig verktøy i praksis
20. Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning.	Ja	Lungerekuttering gjennomføres allerede i dagens praksis. Det er derfor ikke behov for ytterligere innkjøp eller oppgradering av utstyr. Fremgangsmåten for lungerekuttering ved thorakskirurgi er i dag varierende, noe som medfører at en standardisering av utførelse vil kreve at noen må endre dagens praksis. Dette vil kreve noe ressurser i form av opplæring, spesielt i en oppstartsfase.
21. Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering.	Ja	Krav til monitorering er klart beskrevet, samt kriterier for å avbryte prosedyren. Det er også et avsnitt om evaluering av effekt.
Redaksjonell uavhengighet		
22. Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans.	Ja	Det er ingen bidragsyttere knyttet til arbeidet

<p>23. Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer.</p>	<p>Ja</p>	<p>Forfatterne av denne oppgaven arbeider ikke med andre prosjekter som kan skape interessekonflikt, og har ikke mottatt økonomiske bidrag for å starte dette arbeidet. Ingen av deltakerne i arbeidsgruppa har økonomiske eller personlige interesser som kan påvirke utfallet av fagprosedyren, og anses habile. Alle deltakere i arbeidsgruppen har også vurdert seg selv som habile. Kvalitetsarbeidet har redaksjonell uavhengighet.</p>
--	-----------	---

## 8 Ethiske overveielser

Kvalitetsarbeid og utarbeidelse av fagprosedyrer kan være med å bidra til endringer i anestesisykepleierens arbeid, men endringer i arbeidshverdagen er ikke ensbetydende med en positiv innstilling. Fra praksis har vi erfart at “de gamle vet best” og “hvorfor endre på noe når vi har gjort det likt i alle år”. Slike holdninger kan blant annet bunne i ulik tolkning av hva som er kvalitet, og at dette er noe det tildeles lite tid og ressurser til å sette seg inn i (Stubberud, 2018). Lungerekruttering er i tillegg et tema anestesisykepleiere har barrierer mot, som beskrevet i kapittel 4.1 og 4.6.2. Ved arbeid med kvalitetsforbedring er det nyttig å ta hensyn til avdelingens holdninger til for eksempel fagprosedyrer, for å kunne legge frem kvalitetsarbeidet på en hensiktsmessig måte.

I en studie gjort av Jun et al. (2016) identifiseres ulike barrierer og bidragsyttere til sykepleieres bruk av fagprosedyrer og retningslinjer. Interne faktorer handler om holdninger, oppfatninger og kunnskap, mens de eksterne faktorene handler om retningslinjens format og tilgjengelighet, samt organisasjonskultur og ledelse (Jun et al., 2016). Studien konkluderer med at for å øke bruken av retningslinjer og fagprosedyrer må sykepleiere delta aktivt i alle trinn av kvalitetsarbeidet: utvikling, implementering og vedlikehold. I forslaget til fagprosedyren har arbeidsgruppen blitt inkludert i utarbeidelsen av anbefalingene. Fagprosedyren og forskningen bak anbefalingene har blitt presentert for anestesipersonell i avdelingen på thoraks fagkveld. En dialog ble igangsatt vedrørende behovet for en slik fagprosedyre, og veien videre. De fremmøtte anestesisykepleierne viste engasjement for en slik fagprosedyre, og fikk samtidig mulighet til å bidra inn i utvikling og implementering. I tråd med konklusjonen til Jun et al. (2016) er det bevisst gjort et forsøk på å bryte barrierer ved å inkludere de ansatte før implementering av fagprosedyren. For å inkludere anestesipersonellet ble flytskjema presentert, og de ansatte ble oppfordret til å komme med innspill til endringer.

### 8.1 Habilitetsspørsmål

I arbeidsgruppen er det viktig at ingen av medlemmene har økonomiske eller interesser i prosjektet, da dette kan svekke fagprosedyrens troverdighet og objektivitet (Helsedirektoratet, 2012). Habilitet handler om å ikke blande ulike roller

og relasjoner som kan gi mistanke om interessekonflikt (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2019). Forfatterne av forslaget til fagprosedyren arbeider ikke med andre prosjekter som kan skape interessekonflikt, og har ikke mottatt økonomiske bidrag for å starte dette arbeidet. Ingen av deltakerne i arbeidsgruppa har økonomiske eller personlige interesser for utfallet av fagprosedyren, og anses derfor habile. Kvalitetsarbeidet har redaksjonell uavhengighet, og fagprosedyrens troverdighet og tillitt opprettholdes.

Som nevnt innledningsvis har enkelte nyere anesthesiapparat innebygget program for rekrutteringsmanøver. Leverandøren av disse anesthesiapparatene har vist interesse for å lage egen protokoll for lungerekuttering etter anbefalingene i fagprosedyren, og har invitert seg selv for opplæring i arbeidsgruppa. Tilbudet er avslått mens utforming av anbefalingene har pågått, på bakgrunn av produsentens eventuelle økonomiske interesser. Det kan være aktuelt å benytte produsenten i opplæring når forslaget til fagprosedyren er godkjent, slik at det er anbefalingene som former produsentens protokoll og opplæring, og ikke motsatt.

## **8.2 Kvalitetsarbeidets bidrag til å ivareta kliniske etiske retningslinjer**

I utarbeidelse av prosedyren er det ikke utført forskning, men det er viktig at anbefalingene er basert på resultater fra etisk forsvarlig forskning og etiske retningslinjer. Helsinkideklarasjonen er et sentralt eksempel på slike retningslinjer. Denne beskriver ansvaret for at forskning utføres på en etisk forsvarlig måte, og hvordan forskningssubjekter ikke skal utsettes for unødvendig ubehag og risiko. Sentralt står også forskningssubjektets rett til samtykke, og spesielt hensyn til forskning på sårbare grupper (World Medical Association, 2018). Den etiske vurderingen i benyttet kunnskapsgrunnlag er nevnt i kapittel 4.6.4.1 under *kildekritikk*.

De yrkesetiske retningslinjene (2019) er gjennomgående i oppgaven, og er en sentral ledetråd i utførelse av sykepleie. Etikk i anesthesisykepleie fokuserer på det samme som etikk i sykepleien ellers. Sentralt står de fire prinsippene om autonomi, ikke-skade, velgjørenhet og rettferdighet (Norsk sykepleieforbund, 2019). Kvalitetsarbeidet kan bidra til å ivareta ikke-skade-prinsippet, velgjørenhetsprinsippet og rettferdighetsprinsippet.

Etter eventuell implementering vil fagprosedyren kunne bidra til mindre uønskede variasjoner ved gjennomføring av lungerekuttering, og på den måten bidra med å ivareta rettferdighetsprinsippet. Pasientene vil få like muligheter for lungerekuttering utført etter kunnskapsbasert praksis, som ikke er avhengig av hvilken anestesisykepleier eller anestesilege som er til stede.

Innledningsvis nevnes det at pasientens beste alltid skal stå i fokus. I det ligger plikten til å gjøre godt- velgjørenhetsprinsippet. Dette prinsippet vil ivaretas ved at anbefalingene i prosedyren foreslår trygge rammer for lungerekuttering, og dermed kan redusere forekomst av postoperative komplikasjoner og ubehag.

Lungerekuttering er ikke en prosedyre uten fare for komplikasjoner. Kvalitetsarbeidet vil bidra med oppdatert kunnskap om når prosedyren kan gjennomføres for at nytteverdien veier opp for risikoen for komplikasjoner. En fagprosedyre på temaet vil på denne måten ta hensyn til ikke-skadeprinsippet.

## 9 Oppfølging av kvalitetsarbeidet

I Modell for kvalitetsforbedring (Folkehelseinstituttet, 2015) kommer oppfølging av kvalitetsarbeidet etter utføring og evaluering. Fordi arbeidet begrenser seg til den skriftlige prosessen av et kvalitetsarbeid, vil dette kapitlet beskrive og drøfte planlegging for implementering og videreføring av fagprosedyren. Kapitlet vil dermed besvare deler av trinn åtte- *Planlegg og gjennomfør implementering* og hele trinn ni- *Planlegg evaluering og oppdatering* i vår valgte mikromodell; Helsedirektoratets veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer (Helsedirektoratet, 2012).

I følge Daft og Noe (2001) viser forskning at opptil 70 % av alle forsøk på å skape forbedring ikke er holdbare over tid. Det engelske NHS (The NHS Institute for Innovation and Improvement) har designet et verktøy med identifisering av ti faktorer som er viktige for å oppnå vedvarende forbedring (Helsebiblioteket, 2019).

Vedvarende forbedring defineres med at forbedringen er blitt integrert i den vanlige måten å jobbe på, i stedet for å oppleves som en ekstra arbeidsprosess. Faktorene for å lykkes med dette er fordelt på områdene *Ansatte og ledelse*, *Prosess* og *Organisasjonen* (Helsebiblioteket, 2019). *Organisasjonen* omhandler avdelingens strategiske målsetting, verdigrunnlag og kultur og infrastruktur som støtter endringer (Helsebiblioteket, 2019). Dette er viktig for implementering av fagprosedyren, men anses å være utenfor masterarbeidets omfang og vil ikke beskrives ytterligere.

Kapitlet vil ta for seg hvordan kvalitetsarbeidet følges opp med tanke på *Prosess*, samt *Ansatte og ledelse*.

*Sjekkliste for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer* fra Helsedirektoratet (2012) vil bli benyttet som verktøy for å sikre at alle viktige aspekter ved videre arbeid er tatt hensyn til.

Før forslaget til fagprosedyren er ferdigstilt, er den sendt på høring til arbeidsgruppa, hvor de ble bedt om å gi en faglig tilbakemelding og vurdering av anbefalingene i fagprosedyren. Ved å inkludere arbeidsgruppa på dette stadiet sikres god faglig kvalitet før fagprosedyren tas i bruk. Tilbakemeldinger fra høringsgruppa kan leses i

tabell 9, og hensynet til tilbakemeldingene er drøftet gjennom kapittel 5 *Utforming av anbefalinger*.

## 9.1 Prosessen

Prosess omhandler fire faktorer som må ivaretas for å kunne lykkes med at forbedringen skal bli en varig endring. Den første faktoren er at de ansatte opplever fordeler av forandringen, både for pasientene og seg selv. Det kan være at forandringen fører til at oppgaver har blitt lettere å utføre eller at de opplever økt sikkerhet for pasienten (Helsebiblioteket, 2019). Ved implementering av fagprosedyren er det derfor viktig å vise hvilke positive effekter arbeidet har ved å være tydelige på hva som er formålet med fagprosedyren, og ta hensyn til de ansattes tilbakemeldinger og holdninger til fagprosedyren. På samme måte som inkludering av ansatte under utarbeidelse av forslag til fagprosedyren er viktig for å implementere en fagprosedyre, er det essensielt at de ansatte får bidra med tilbakemeldinger i arbeidet etter implementering.

Å sikre god dokumentasjon for at forandringen gir bedre resultater er den andre faktoren for å lykkes med prosessen. Denne faktoren kan ivaretas ved å synliggjøre forskjellen mellom eksisterende og ny praksis, identifisere fordelene og formidle dette etter brukermålgruppens behov (Helsebiblioteket, 2019). Her vil bruk av kvalitetsindikatorerne i kapittel 4.4 være aktuelt å vise til. Som kartlagt i kapittel 4.1 *Behovet for kvalitetsarbeidet* finnes det i organisasjonen ingen rutine eller ensartet praksis for hvordan lungerekruttering utføres. Å presentere fordelene ved lungerekruttering, og farene ved feil utførelse, kan bidra til økt forståelse for forbedringsarbeidet. Det er avtalt med avdelingen å presentere bakgrunn for utarbeidelse av forslag til fagprosedyren for kolleger og ledere. Dette kan bidra til økt forståelse, engasjement og vilje til endring, samt at det gir de ansatte mulighet til å stille spørsmål og være aktive deltakere i prosessen. Som nevnt i kapittel 8 er fagprosedyren også presentert på thoraks fagkveld.

Videre har forbedringsprosjekter en tendens til å bli personavhengige og kan fort bli glemt dersom det skjer utskiftninger blant nøkkelpersoner, ledelse eller det skjer endringer i organisasjonen. Det er derfor viktig at forandringene nedfelles i rutiner og retningslinjer som integreres i det daglige arbeidet (Helsebiblioteket, 2019). Dersom



implementert vil fagprosedyren bli tilgjengelig i Ahus digitale og interne prosedyrebank (EQS) som er åpen for alle ansatte. Erfaringsmessig er dette et verktøy som regelmessig brukes av ansatte for å slå opp rutiner, retningslinjer og prosedyrer. Dette er et verktøy de ansatte bruker i sin arbeidshverdag og er vant til å navigere i. EQS kan åpnes fra alle datamaskiner innad i organisasjonen Ahus, og fagprosedyren blir derfor lett tilgjengelig. Arbeidsgruppens deltakere er beskrevet i kapittel 3.2.1 *Forankring av kvalitetsarbeidet* og vil være viktige bidragsytere sammen med ledelsen for å skape kultur som motiverer til forbedring.

Den siste faktoren for å lykkes med vedvarende forbedring er at organisasjonen har et system som kontinuerlig og effektivt måler hvordan forbedringsarbeidet fungerer. Slike systemer kan tidlig oppdage problemer eller se tilbakefall til gammel praksis (Helsebiblioteket, 2019). Det er lederen av forbedringsarbeidet som har ansvar for å følge opp at innførte endringer gir ønsket effekt, og har dialog med de ansatte om resultater (Helsedirektoratet, 2022). Det er ulike måter å måle utviklingen, men det kan være lurt å gjøre det enklest mulig slik at det blir minst mulig belastning for de ansatte og unødvendig bruk av tid (Helsebiblioteket, 2019). Ledelse og avdelingen har forespeilet disponibel tid til oppfølging av fagprosedyren. Ved å gå innom aktuelle operasjonsstuer, hente ut data fra EQS og pasientjournal, samt spørre de ansatte hvordan det oppleves å bruke fagprosedyren kan forbedringsarbeidet følges opp, og eventuelt justeres ved behov. Etter hvert som flere bruker fagprosedyren kan vi begynne å samle data om fordeler og eventuelle konsekvenser for pasienten per- og postoperativt. Resultater fra innsamlet data bør fortløpende presenteres for å illustrere utviklingen for ansatte og ledere. Her vil resultatindikatorerne fra kapittel 4.4 som omhandler blant annet pasientutfall være aktuelle å sammenligne og trekke inn.

## **9.2 Ansatte og ledere**

Ledelsens engasjement anses som den viktigste faktoren for å lykkes med vedvarende forbedring, dette gjelder både toppledelse og fagledelse. *De ansattes holdning til endringer og opplæring og involvering av ansatte* er de to andre faktorene som spiller inn på dette området (Helsebiblioteket, 2019).

I følge Helsedirektoratet (2022) er det avgjørende at nærmeste leder er klar over behovet for endring og er involvert i arbeidet da det er lederen som kan legge til rette

for å gjennomføre forbedringsarbeid i praksis. De er ofte viktige og innflytelsesrike aktører i endringsarbeid og det er vanskelig å lykkes uten deres støtte (Helsebiblioteket, 2019). For at den nærmeste ledelsen skal forstå sin rolle som pådrivere av fagprosedyren ble de tidlig informert om arbeidet og prosessen, samt hvilke fordeler en fagprosedyre for lungerekuttering ved thorakskirurgi vil ha for de ansatte og pasientene. Ledelsen er til stede på faglige møter for anestesisykepleierne i avdelingen. På denne måten får ledelse og ansatte informasjon, og holder seg oppdaterte om pågående prosjekter og fokusområder i avdelingen. I startfasen ved implementering av fagprosedyren vil det være aktuelt at flere av disse møtene omhandler evaluering av forbedringsarbeidet for å kartlegge fordelene og utfordringene. I tillegg til den nærmeste ledelsen er avdelingens tre fagutviklingssykepleiere viktige pådrivere for endringsarbeid, og vil være bidragsyttere til implementering av fagprosedyren, og for å lykkes med vedvarende endring.

Motivasjon, informasjon og kompetanse blant de ansatte bidrar til vedvarende forbedring, men å involvere de ansatte anses som en av de største utfordringene i kvalitetsutvikling av helsetjenesten (Helsebiblioteket, 2019). Forbedringsarbeid krever involvering av de som påvirkes av endringsarbeidet, og det er viktig med dialog med de ansatte om endringene som vurderes og som skal innføres (Helsedirektoratet, 2022). En kunnskapsbasert fagprosedyre vil ikke bety store endringer for de ansatte i det daglige, men det vil sannsynligvis finnes ansatte som er skeptiske til fagprosedyren. Slik skepsis bør være kartlagt før utprøving og implementering av fagprosedyren, og det vil være viktig å anerkjenne deres bidrag til å fokusere på fagprosedyrens forbedringspotensial eller mulige fallgruver. Som en motsats til skeptikerne er det også nødvendig å finne de mest engasjerte ansatte og få hjelp av de til ideer om hvordan deres engasjement kan spres til de andre ansatte. Arbeidsgruppa og avdelingens fagutviklingssykepleiere sin innsats vil være bidragsyttende til å spre engasjement for fagprosedyren i avdelingen. I arbeidet med å utforske behovet for fagprosedyren ble det avdekket etterspørsel for en fagprosedyre på temaet også ved andre sykehus. Interessen for temaet vil trolig føre til økt bevissthet i fagmiljøet, som igjen kan bidra til økt engasjement omkring fagprosedyren.

Som belyst i kapitlene 4.1 *Behovet for kvalitetsarbeidet* og 8.1 *Etiske overveielser* er lungerekuttering ikke risikofritt, og noen kan derfor ha barrierer mot å utføre prosedyren (Ball et al., 2017; Heglum et al., 2020; Young et al., 2019). I den kvalitative studien til Heglum et al. (2020) identifiserte forfatterne forhold som påvirker anestesisykepleiernes barrierer mot lungerekuttering. To av forholdene omhandlet *samarbeid med anestesilegene* og *mangel på fagprosedyre og retningslinje*. En av informantene i studien mente at sykepleierne hadde vært tryggere på gjennomføring av lungerekuttering dersom lungerekuttering hadde vært brukt mer regelmessig. Informanten trodde også at legene hadde satt pris på at sykepleierne i større grad brukte lungerekuttering selvstendig (Heglum et al., 2020). Ut ifra dette kan vi forstå at holdninger ikke bare knytter seg til endringsarbeidet i seg selv, men også mangel på trygghet knyttet til selve gjennomføringen av prosedyren. Det er et mål at de ansatte skal oppleve trygghet knyttet til gjennomføring av lungerekuttering til thorakspasienter gjennom bruk av fagprosedyren. I tillegg til opplæring i forbindelse med faglige møter og fagdager, ønskes det at arbeidsgruppa kan brukes til uformell opplæring inne på operasjonsstua.

Forbedring av fagprosedyren vil være en kontinuerlig prosess basert på tilbakemeldinger og erfaringer etter implementering. Dette vil være en del av oppfølgingen og evalueringen av kvalitetsarbeidet. Det er dessuten viktig å belyse om prosedyren brukes, fordi manglende bruk av prosedyrer i følge Meld. St. 6 (2017-2018) (2016) er en av de overordnede utfordringene for pasientsikkerheten.

## 10 Konklusjon

Det er et ansvar som anestesisykepleier å arbeide kunnskapsbasert, og drive med kvalitetsarbeidsarbeid. Dette ansvaret kan ivaretas ved å utvikle kunnskapsbaserte fagprosedyrer. Gjennom denne arbeidsprosessen har vi tilegnet oss faglig kunnskap om ventilasjon ved thorakskirurgi og strategier knyttet til forbedring av lungefysiologi ved slik kirurgi, og særlig ved enlungeventilasjon. I tillegg har innsikten og kunnskapen om kvalitetsarbeid som metode, og utvikling av fagprosedyrer økt. Hensikten med forslaget til fagprosedyren er å gi trygge rammer til anestesipersonell ved gjennomføring av lungerekuttering ved thorakskirurgi, med mål om økt pasientsikkerhet. Gjennom arbeidet med fagprosedyren har det i tillegg vært ønskelig å belyse samarbeidet i det kirurgiske teamet.

En fagprosedyre for lungerekuttering ved thorakskirurgi er etterspurt i avdelingen, og under arbeidet har vi erfart at fagprosedyren også er etterspurt fra andre sykehus. Det er viktig å presisere at fagprosedyren er tilpasset Ahus, og at den ved innføring i andre sykehus kan være behov for justeringer. De peroperative effektene av lungerekuttering ved thorakskirurgi er godt dokumentert, mens det på pasientutfall krever mer dokumentasjon for å kunne måle og sammenligne effektene.

## 11 Litteraturliste

- Akershus universitetssykehus. (2022). *Brukerutvalg*. ahus.no. Hentet 13.09.2022 fra <https://www.ahus.no/om-oss/bruketvalg?fbclid=IwAR062QJstjrLNPR9aPtzFnVqY2dj-sY9jqmsZX24LlpHizyYfJPJF9ewgI0>
- Anestesisykepleierne Norsk Sykepleierforbund. (2020). *Grunnleggsdokument for anestesisykepleie*. Norsk Sykepleierforbund. <https://www.nsf.no/sites/default/files/inline-images/zQCAUnQvcUEpG7XzVJXOgvrSk28s29K0m2gG4EZxhW7s5zspvF.pdf>
- Ball, L., Costantino, F., Orefice, G., Chandrapatham, K. & Pelosi, P. (2017). Perioperative mechanical ventilation: state of the art. *Minerva Anestesiologica*, 83(10), 1075-1088. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.11970-X>
- Batchelor, T. J. P., Rasburn, N. J., Abdelnour-Berchtold, E., Brunelli, A., Cerfolio, R. J., Gonzalez, M., Ljungqvist, O., Petersen, R. H., Popescu, W. M., Slinger, P. D. & Naidu, B. (2018). Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(1), 91-115. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy301>
- Bernasconi, F. & Piccioni, F. (2017). One-lung Ventilation for Thoracic Surgery: Current Perspectives. *Tumori Journal*, 103(6), 495-503. <https://doi.org/10.5301/tj.5000638>
- Buttersworth, J. F., Mackey, D. C. & Wasnick, J. D. (2018). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology* (6. utg.). McGraw-Hill Education.
- Clarivate. (2023, 27.07.23). *Web of Science platform: introduction*. Clarivate. Hentet 25.09.2023 fra <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform>
- Daft, R. L. & Noe, R. A. (2001). *Organizational Behavior*. Harcourt College Publishers. <https://books.google.no/books?id=kp5XAAAAYAAJ>
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2019). *Generelle forskningsetiske retningslinjer*. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/generelle/>
- Den norske legeforening. (2013). *Kvalitetsforbedring - hva er det og hvordan gjøres det?* Den norske legeforening. [https://www.legeforeningen.no/contentassets/01f06a51347a476ca63841c497c41651/book\\_44041.pdf](https://www.legeforeningen.no/contentassets/01f06a51347a476ca63841c497c41651/book_44041.pdf)
- Donabedian, A. (1992). The Role of Outcomes in Quality Assessment and Assurance. *QRB - Quality Review Bulletin*, 18(11), 356-360. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0097-5990\(16\)30560-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0097-5990(16)30560-7)
- Folkehelseinstituttet. *Metoder og verktøy*. Hentet 29.08.2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy>
- Folkehelseinstituttet. (2015, 20.08.2015). *Modell for kvalitetsforbedring*. Helsebiblioteket.no. Hentet 26.08.2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/modell-for-kvalitetsforbedring>
- Folkehelseinstituttet. (2016, 03.06.2016). *Forskningsmetode*. Helsebiblioteket.no. Hentet 23.03.2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/sporsmalsformulering/forskningsmetode?fbclid=IwAR2ZC2CIfIUkjXEzYDORsP39ngf6leeY3Pxa0wBJgmvGetW-4mKMMi-ArCA>

- Folkehelseinstituttet. (2018a, 17.10.2018). *Metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer*. Helsebiblioteket.no. Hentet 25.08.2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdatere-fagprosedyrer/metode>
- Folkehelseinstituttet. (2018b). *Sjekklistor*. Helsebiblioteket.no. Hentet 05.09.2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklistor>
- Forskrift om nasjonal retningslinje for anestesisykepleierutdanning. (2022). *Forskrift om nasjonal retningslinje for anestesisykepleierutdanning* (3091). Kunnskapsdepartementet. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-12-01-1388>
- Futier, E., Constantin, J. M., Paugam-Burtz, C., Pascal, J., Eurin, M., Neuschwander, A., Marret, E., Beaussier, M., Gutton, C., Lefrant, J. Y., Allaouchiche, B., Verzilli, D., Leone, M., De Jong, A., Bazin, J. E., Pereira, B. & Jaber, S. (2013). A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med*, 369(5), 428-437. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1301082>
- Gertler, R. (2023). Mechanical ventilation during anesthesia in adults. *UpToDate*. [https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults?search=perioperative%20lung%20recruitment&source=search\\_result&selectedTitle=3~150&usage\\_type=default&display\\_rank=3](https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults?search=perioperative%20lung%20recruitment&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3)
- Giæver, P. (2020). Klinisk respirasjonsfysiologi. I *Lungesykdommer* (4. utg.). Universitetsforlaget.
- Gu, W. J., Wang, F. & Liu, J. C. (2015). Effect of lung-protective ventilation with lower tidal volumes on clinical outcomes among patients undergoing surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Cmaj*, 187(3), E101-e109. <https://doi.org/10.1503/cmaj.141005>
- Hartland, B. L., Newell, T. J. & Damico, N. (2015). Alveolar Recruitment Maneuvers Under General Anesthesia: A Systematic Review of the Literature. *Respiratory Care*, 60(4), 609-620. <https://doi.org/10.4187/respcare.03488>
- Heglum, M., Flasnes, M. & Saga, S. (2020). Barrierer for å ta i bruk høy PEEP og lungerekuttering ved generell anestesi til pasienter med fedme. *Inspira*, 2, 16-24. <https://inspiratidsskrift.no/index.php/inspira/article/view/2764/4891>
- Helse- og omsorgstjenesteloven. (2011). *Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m.* (LOV-2011-06-24-30). Lovdata.no. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-30?q=lov%20om%20helse>
- Helsebiblioteket. (2019, 26.09.2019). *Hvordan skape vedvarende forbedringer*. Folkehelseinstituttet. <https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kvalitetsforbedring/kvalitetsforbedring#modell-for-kvalitetsforbedring-copy-fase-5folge-opp-hvordan-skape-vedvarende-forbedringer-copy>
- Helsedirektoratet. (2012). *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*. helsedirektoratet.no. Hentet 25.08.2022 fra [https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/utvikling-av-kunnskapsbaserte-retningslinjer/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte-retningslinjer%20\(fullversjon\).pdf/\\_attachment/inline/efa406d5-9fe5-4ff5-9a8c-3f0e143c55c8:2cc6aceb8963dcfec76bc036a10402f12729b8ad/Veileder%20fo](https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/utvikling-av-kunnskapsbaserte-retningslinjer/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte-retningslinjer%20(fullversjon).pdf/_attachment/inline/efa406d5-9fe5-4ff5-9a8c-3f0e143c55c8:2cc6aceb8963dcfec76bc036a10402f12729b8ad/Veileder%20fo)

- [r%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte%20retningslinjer%20\(fullversjon\).pdf](#)
- Helsedirektoratet. (2019). *Nasjonal handlingsplan for pasientsikkerhet og kvalitetsforbedring 2017-2023*. Helsedirektoratet. [https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/ledelse-og-kvalitetsforbedring-i-helse-og-omsorgstjenesten/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf/\\_attachment/inline/79c83e08-c6ef-4adc-a29a-4de1fc1fc0ef:94a7c49bf505dd36d59d9bf3de16769bad6c32d5/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf](https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/ledelse-og-kvalitetsforbedring-i-helse-og-omsorgstjenesten/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf/_attachment/inline/79c83e08-c6ef-4adc-a29a-4de1fc1fc0ef:94a7c49bf505dd36d59d9bf3de16769bad6c32d5/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf)
- Helsedirektoratet. (2022, 27.05.2022). *Forbedringsguiden*. I trygge hender 24-7. <https://www.itryggehender24-7.no/kvalitetsforbedring/forbedringsarbeid/her-kan-du-laste-ned-forbedringsguiden>
- Hyzy, R. C. & Slutsky, A. S. (2021). Ventilator-induced lung injury. *Up To Date*. [https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/ventilator-induced-lung-injury?search=ventilator%20induced%20lung%20injury&source=search\\_result&selectedTitle=1~39&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/ventilator-induced-lung-injury?search=ventilator%20induced%20lung%20injury&source=search_result&selectedTitle=1~39&usage_type=default&display_rank=1)
- Jun, J., Kovner, C. T. & Stimpfel, A. W. (2016). Barriers and facilitators of nurses' use of clinical practice guidelines: An integrative review. *International Journal of Nursing Studies*, 60, 54-68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.03.006>
- Koh, W.-J., Suh, G. Y., Han, J., Lee, S.-H., Kang, E. H., Chung, M. P., Kim, H. & Kwon, O. J. (2005). Recruitment maneuvers attenuate repeated derecruitment-associated lung injury. *Crit Care Med*, 33(5), 1070-1076. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000162909.05340.AE>
- Ladha, K., Vidal Melo, M. F., McLean, D. J., Wanderer, J. P., Grabitz, S. D., Kurth, T. & Eikermann, M. (2015). Intraoperative protective mechanical ventilation and risk of postoperative respiratory complications: hospital based registry study. *BMJ*, 351, h3646. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3646>
- Leonardsen, A.-C. L. & Forsmo, A. (2021). Ventilasjon. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (2. utg., s. 209-218). Cappelen Damm Akademisk.
- Lohser, J. & Slinger, P. (2015). Lung injury after one-lung ventilation: a review of the pathophysiologic mechanisms affecting the ventilated and the collapsed lung. *Anesthesia & Analgesia*, 121(2), 302-318. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000808>
- Lov om medisinsk utstyr. (1995). *Lov om medisinsk utstyr* (LOV-1995-01-12-6). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1995-01-12-6>
- Ma, M. & Slinger, P. D. (2022). One lung ventilation: General principles. *UpToDate*. [https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/one-lung-ventilation-general-principles?sectionName=VENTILATION%20STRATEGIES&search=operative%20lung%20recruitment&topicRef=93386&anchor=H553341&source=see\\_link](https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/one-lung-ventilation-general-principles?sectionName=VENTILATION%20STRATEGIES&search=operative%20lung%20recruitment&topicRef=93386&anchor=H553341&source=see_link)
- Martin, J. B., Garbee, D. & Bonanno, L. (2015). Effectiveness of positive end-expiratory pressure, decreased fraction of inspired oxygen and vital capacity recruitment maneuver in the prevention of pulmonary atelectasis in patients

- undergoing general anesthesia: a systematic review. *JBIR Database System Rev Implement Rep*, 13(8), 211-249. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1410>
- Meld. St. 6 (2017-2018). (2016). *Kvalitet og pasientsikkerhet 2016*. Helse- og omsorgsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20172018/id2581316/?ch=3>
- Munir A. Karjaghli & Hamilton Medical. (2016). *Lung recruitment maneuvers*. Hamilton Medical. Hentet 20.05.2023 fra [https://www.hamilton-medical.com/en\\_NO/Resource-center.html?resource-detail-type=document&resource-detail-id=6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429](https://www.hamilton-medical.com/en_NO/Resource-center.html?resource-detail-type=document&resource-detail-id=6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429)
- Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund. (2016). *Norsk standard for anestesi*. <https://www.nsf.no/sites/default/files/inline-images/f99njXla94iCUrYGJrm8qOM6nRwJscUypCJQM9IEb1KJd752LN.pdf>
- Norsk sykepleierforbund. (2019). *Yrkesetiske retningslinjer*. Norsk sykepleierforbund. <https://www.nsf.no/etikk-0/yrkesetiske-retningslinjer>
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B. & Gundersen, M. W. (2021). *Jobb Kunnskapsbasert! En arbeidsbok* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Pasient- og brukerrettighetsloven. (1999). *Lov om pasient- og brukerrettigheter* (LOV-1999-07-02-63). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63>
- Peel, J. K., Funk, D. J., Slinger, P., Srinathan, S. & Kidane, B. (2020). Positive end-expiratory pressure and recruitment maneuvers during one-lung ventilation: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 160(4), 883-1144. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.02.077>
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2021). *Nursing research- Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice* (11. utg.). Wolters Kluwer.
- Popescu, W. M. & Michelini, K. A. (2023). Anesthetic management for enhanced recovery after thoracic surgery. *UpToDate*. [https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/anesthetic-management-for-enhanced-recovery-after-thoracic-surgery?search=anesthesia%20lung%20surgery&source=search\\_result&selectedTitle=3~150&usage\\_type=default&display\\_rank=3#](https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/anesthetic-management-for-enhanced-recovery-after-thoracic-surgery?search=anesthesia%20lung%20surgery&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3#)
- Spesialisthelsetjenesteloven. (2001). *Lov om spesialisthelsetjenesten m.m.* (LOV-1999-07-02-61). Lovdata.no. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61?q=spesialisthelsetjene>
- Stavanger Universitetssykehus. (2021). *Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi*. Stavanger Universitetssykehus. [https://nf-2fa.ihelse.net/logon/LogonPoint/tmindex.html?fbclid=IwAR2R5SevNxDg\\_v3Bz9NS-e979bCSSrX0M8ecq-7TBZwsA4I2IPRYJlyBL4M](https://nf-2fa.ihelse.net/logon/LogonPoint/tmindex.html?fbclid=IwAR2R5SevNxDg_v3Bz9NS-e979bCSSrX0M8ecq-7TBZwsA4I2IPRYJlyBL4M)
- Stubberud, D. G. (2018). *Kvalitet og pasientsikkerhet - sykepleierens funksjon og ansvar for kvalitetsarbeid*. Gyldendal.
- Tusman, G. & Böhm, S. H. (2010). Prevention and reversal of lung collapse during the intra-operative period. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 24(2), 183-197. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bpa.2010.02.006>
- Tusman, G., Böhm, S. H., Sipmann, F. S. & Maisch, S. (2004). Lung recruitment improves the efficiency of ventilation and gas exchange during one-lung ventilation anesthesia. *Anesth Analg*, 98(6), 1604-1609. <https://doi.org/10.1213/01.Ane.0000068484.67655.1a>



- Universitetet i Agder, Universitetet i Sørøst-Norge & universitetet i Stavanger. (u.a.).  
*Hva er kildekritikk?* <https://kildekompasset.no>
- Unzueta, C., Tusman, G., Suarez-Sipmann, F., Böhm, S. & Moral, V. (2012). Alveolar recruitment improves ventilation during thoracic surgery: a randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 108(3), 517-524.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/bja/aer415>
- World Health Organization. (2023). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)*. World Health Organization. Hentet 20.10.2023 fra <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>
- World Medical Association. (2018, 18.07.2018). *WMA Declaration of Helsinki- ethical principles for medical research involving human subjects*.  
<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- Yang, D., Grant, M. C., Stone, A., Wu, C. L. & Wick, E. C. (2016). A Meta-analysis of Intraoperative Ventilation Strategies to Prevent Pulmonary Complications: Is Low Tidal Volume Alone Sufficient to Protect Healthy Lungs? *Ann Surg*, 263(5), 881-887. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001443>
- Young, C. C., Harris, E. M., Vacchiano, C., Bodnar, S., Bukowy, B., Elliott, R. R. D., Migliarese, J., Ragains, C., Trethewey, B., Woodward, A., Abreu, M. G. d., Girard, M., Futier, E., Mulier, J. P. & Pelosi, P. (2019). Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British Journal of Anaesthesia*, 123(6), 898-913.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>

# 12 Vedlegg

## 12.1 Valg av makromodell

Vedlegg 1 – Tabell med oversikt over fordeler og ulemper ved makromodeller i utarbeidelse av kunnskapsbasert fagprosedyre for lungerekuttering ved thorakskirurgi		
Modell	Styrker	Svakheter
<i>Demings sirkel</i> <i>(PDSA-sirkelen)</i>	<p>Anerkjent metode nasjonalt og internasjonalt</p> <p>Kjent og benyttet i Norge</p> <p>Kan benyttes til små og store forbedringsprosesser</p> <p>Prinsippene kan implementeres i daglig arbeid, uten mye tid</p> <p>Gir mulighet til å sette forbedringsarbeidet sammen med andre større eller mindre forbedringsarbeid.</p>	<p>I mindre grad oppdatert til dagens krav og kompleksitet i organisasjonen.</p>
<i>Gjennombruddsmetoden</i>	<p>Beregnet på bruk for forbedring av klinisk praksis.</p> <p>Fokus på at oppdatert kunnskap, skal brukes i praksis.</p> <p>Bygger på tverrfaglig kompetanse og kunnskapsoverføring.</p>	<p>Ressurskrevende i form av personell (styringsgruppe, prosjektsekretariat, ekspertgruppe mf.) også i første fase.</p> <p>Metoden har i større grad fokus på implementeringen av arbeidet enn arbeidet før (forberede, planlegge og kartlegge behov).</p>
<i>Anerkjennende intervju</i> <i>(anerkjennende organisasjonsutvikling)</i>	<p>Gir grunnlag for god forankring i organisasjonen, da flest mulig i organisasjonen skal inkluderes i prosessen.</p> <p>En positiv fremgangsmåte, som kan gjøre implementering enklere mtp kultur blant personell.</p>	<p>Vanskelig å gjennomføre med gitte rammer mtp. antall involverte i organisasjonen.</p> <p>Har mer fokus på kultur og holdninger, mindre på klinisk praksis</p>
<i>Pasientfokusert redesign</i>	<p>Inkluderer tidlig ulike faggrupper, som kan bidra i prosessen.</p> <p>Inkluderer alle ledd i pasientbehandlingen tidlig i prosessen.</p>	<p>Krever pasient/brukerundersøkelse og dialog før og underveis i hele forløpet.</p> <p>Mer rettet mot pasientforløp enn konkrete prosedyrer.</p>
<i>Modell for kvalitetsforbedring fra kunnskapssenteret</i>	<p>Tilsvarende styrker som ved Demingsirkel</p> <p>Regelmessig oppdatert og tilpasset dagens helsevesen.</p> <p>En rekke prosessverktøy tilgjengelig for de ulike fasene</p> <p>Anerkjent lokalt og nasjonalt</p>	

## 12.2 Litteratursøk Medline september 2022

### Vedlegg 2 – Litteratursøk – Ovid MEDLINE

Database: Ovid MEDLINE (R)

Dato utført: September 02, 2022

- 1 exp Thoracotomy/ (11877)
- 2 exp Thoracic Surgical Procedures/ (365540)
- 3 exp Thoracic Surgery/ (13478)
- 4 exp Thoracoplasty/ (1984)
- 5 exp Thoracoscopy/ (16118)
- 6 exp Thoracostomy/ (1588)
- 7 (thoracotom\* or thoracic surg\* or thoracoplast\* or thorascopy or thorascopi\* or thoracostom\*).tw,kw. (45638)
- 8 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 (391410)
- 9 exp One-Lung Ventilation/ (597)
- 10 ((one-lung or single-lung) adj2 ventilation\*).tw,kw. (2121)
- 11 lung recruitment\*.tw,kw. (795)
- 12 alveolar recruitment\*.tw,kw. (598)
- 13 vital capacity recruitment\*.tw,kw. (2)
- 14 lung-protective ventilation.tw,kw. (1084)
- 15 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 (4516)
- 16 8 and 15 (1599)
- 17 limit 16 to (yr="2012 -Current" and (danish or english or norwegian or swedish)) (757)
- 18 limit 17 to "review articles" (98)

### 12.3 Litteratursøk CINAHL september 2022

Vedlegg 3 Litteratursøk - CINAHL		
<i>Database: CINAHL</i>	<i>Dato utført: September 02, 2022</i>	
S1	MH Thoracotomy OR MH Thoracic Surgical Procedures OR MH Thoracic Surgery OR MH Thoracoplasty OR MH Thoracoscopy OR MH Thoracostomy	(8,391)
S2	TX (thoracotom* or thoracic surg* or thoracoplast* or thorascopy or thorascopi* or thoracostom*	(26,022)
S3	S1 OR S2	(27,066)
S4	MH one-lung ventilation OR TX one-lung ventilation* OR TX single-lung ventilation*	(483)
S5	TX lung recruitment* OR TX alveolar recruitment* OR TX vital capacity recruitment* OR TX lung-protective ventilation	(1,055)
S6	S4 OR S5	(1,519)
S7	S3 AND S6	(287)
S8	S3 AND S6	(183)
S9	S3 AND S6	(0)
S10	S3 AND S6	(173)
S11	TX (review or overview)	(670,235)
S12	S10 AND S11	(25)

## 12.4 Litteratursøk lungeprotektiv ventilasjon september 2023

### Vedlegg 4 – Litteratursøk – Ovid MEDLINE

Database: Ovid MEDLINE (R)

Dato utført: September 12, 2023

- 1 "protective ventilation".mp. (1795)
- 2 (lung-protective ventilation" or LPV.ti,ab. (2426)
- 3 Lung/ (252317)
- 4 lung\*.mp or One-Lung Ventilation/ (1011828)
- 5 1 or 2 (3133)
- 6 3 or 4 (1011828)
- 7 5 or 6 (1653)
- 8 (lung adj2 surgery).ti,ab. (5004)
- 9 7 or 8 (24)

## 12.5 Litteratursøk barotraume september 2023

### Vedlegg 5 – Litteratursøk – Ovid MEDLINE

Database: Ovid MEDLINE (R)

Dato utført: September 12, 2023

- 1 One-Lung Ventilation/ (638)
- 2 (lung adj2 surgery).ti,ab. (5004)
- 3 (singel lung ventilation or one lung ventilation).ti,ab. (2177)
- 4 1 or 2 or 3 (7171)
- 5 Barotrauma/ (1705)
- 6 barotrauma.mp. (3443)
- 7 5 or 6 (3443)
- 8 4 and 7 (20)

## 12.6 Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi med flytskjema

Dokument Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi

Dok. adm.: Tove Gjesdal Helland

Gyldig fra: 29.11.2021 ID: 48938

Godkjent av: Inger Brit Torkildsen Bakkalia,

Revisjonsfrist: 29.11.2023 Revisjon: 1.0

Andreas Vik Jørgensen

### Pasienter prosedyren gjelder for:

- Voksne over 18 år
- Generell anestesi med endotrakeal tube
- ASA I-III

Eksklusjonskriterier: Thorakskirurgi

### Hensikt og omfang

Hensikten med fagprosedyren er å beskrive trygge framgangsmåter for hvordan bruke PEEP og rekrutteringsmanøver for å redusere atelektaser som oppstår under generell anestesi. Prosedyren skal fungere som et beslutningsverktøy, og beskriver framgangsmåter for å utføre rekrutteringsmanøver.

### Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi

#### 1.0 Utgangspunkt: Lungebeskyttende ventilering

- Tidalvolum på 6-8 ml /kg ideal vekt (1-3) (K)
- PEEP på 5 cm H<sub>2</sub>O (1-3) (K)
- FiO<sub>2</sub> ≤ 0,4 for å lettere oppdage ventilasjon/perfusjon mismatch (1, 2) (K)

Ved hypovoleme pasienter og operasjoner der en kan forvente massiv blødning kan det være fordel med en høyere FiO<sub>2</sub> for å ha en større sikkerhetsmargin i forhold til oksygenering (K).

#### 2.0 Anbefalt monitorering av lungemekanikk

- Anbefaler å følge med på compliance, drivtrykk, platåtrykk og trykk/volum- kurver under hele det anestetiske forløpet (1, 2) (K)
- Drivtrykk kan regnes ut på to måter (1, 2):
  1. DP = platåtrykk - PEEP
  2. DP = Tidalvolum / compliance
- Drivtrykk bør være ≤ 15 cm H<sub>2</sub>O (1)

#### 3.0 Optimalisering av PEEP

- Anbefaler å bruke den PEEP verdien som gir lavest drivtrykk og best compliance (1, 2) (K)
- Anbefaler å øke PEEP med 1-2 cm H<sub>2</sub>O om gangen og evaluere effekt på oksygenering, compliance og drivtrykk etter 1-2 minutter (1)
- Følgende situasjoner kan ha fordel av PEEP > 5 cm H<sub>2</sub>O: overvektige pasienter, abdominal kirurgi, laparoskopisk kirurgi, trendelenburg leie (1, 2, 4, 5) (K)
- Ved laparoskopi anbefales PEEP på 8-10 cm H<sub>2</sub>O (1, 2) (K)
- Ved overvektige pasienter anbefales PEEP på 7-10 cm H<sub>2</sub>O (1, 2, 4) (K)
- Ikke bruk PEEP over 10 cm H<sub>2</sub>O uten samråd med anestesilege (K)

#### 4.0 Indikasjoner for å utføre rekrutteringsmanøver

- Drivtrykk over 15 cm H<sub>2</sub>O etter optimalisering av PEEP (1) (K)
- Ved fallende oksygenmetning; SpO<sub>2</sub> ≤ 94% med FiO<sub>2</sub> ≤ 0,4 (1, 2) (K)
- Etter frakobling fra anestesimaskin (1, 2) (K)

#### 5.0 Kontraindikasjoner mot å utføre rekrutteringsmanøver

- Hemodynamisk ustabile pasienter (1, 2, 5-7)
- Pasienter som ikke er tilstrekkelig anestisert (5, 7)
- Bronkospasme (6, 7)
- Pneumothorax eller bronkopleural fistel (6, 7)
- Hodetraumer/økt intracranieelt trykk (6, 7)
- Når endring av gassutveksling skyldes andre mekanismer enn lunge kollaps (7)
- Pulmonalt emfysem (2, 6)
- Øyekirurgi (6)
- Leverreseksjon (K)

#### 6.0 Forberedelser før rekrutteringsmanøver

- Forsikre seg om at ikke det foreligger kontraindikasjoner (2, 6) (K)
- MAP > 65-70 mmHg (1, 2, 5, 6) (K)
- Dyp nok anestesi for å unngå at pasienten reagerer med hoste (6) (K)
- Adekvat muskelrelaksjon (5) (K)
- Vurder om kirurg skal informeres (K)

#### 7.0 Hvordan utføre rekrutteringsmanøver

- Anbefaler kun ventilatorstyrt rekrutteringsmanøver (RM) (1, 2, 6, 7) (K)
- Anbefaler at anestesisykepleiere selvstendig kan utføre RM i tråd med prosedyren til pasienter med ASA 1 og 2 (K)
- Ved ASA 3 pasienter må prosedyren utføres i samråd med anestesilege (K)
- Skisserer to framgangsmåter (K):

##### 1. Ventilatorstyrt vitalkapasitesmanøver/CPAP-manøver:

- Sett Pmax alarmgrense 5 cm H<sub>2</sub>O over ønsket topptrykk (K)
- Avbryt manøveren dersom pasienten blir hemodynamisk ustabil (2) (K)
- Manøveren bør vare i minimum 7-8 sekunder (1, 2, 7)
- Anbefaler ett topptrykk på 30-40 cm H<sub>2</sub>O ved BMI < 35, og 40-50 cm H<sub>2</sub>O ved BMI > 35 (1, 2)
- Begynn alltid med lavest mulig topptrykk (1, 2) (K)
- Sett en passende PEEP verdi > 5 cm H<sub>2</sub>O etter at manøveren er utført (1, 2, 7) (K)
- Anbefaler moderat PEEP mellom 7-10 cm H<sub>2</sub>O (1) (K)
- Sett Pmax alarmgrense tilbake til grunninnstilling (K)

##### 2. Trinnvis rekrutteringsmanøver i trykkkontrollert modus eller PCV-VG modus

- Sett Pmax alarmgrense 5 cm H<sub>2</sub>O over ønsket topptrykk (K)
- Avbryt manøveren dersom pasienten blir hemodynamisk ustabil (2) (K)
- Øk PEEP til 10 cm H<sub>2</sub>O: 3-5 innblåsing (5-7)
- Øk PEEP til 15 cm H<sub>2</sub>O: 3-5 innblåsing (5-7)
- Øk PEEP til 20 cm H<sub>2</sub>O: 5-10 innblåsing, her bør en oppnå et topptrykk på 30-40 cm H<sub>2</sub>O ved BMI < 35 og 40-50 cm H<sub>2</sub>O ved BMI > 35. Det kan bli nødvendig å øke Pinsp eller

- tidalvolum for å oppnå ønsket topptrykk i denne fasen (5-7)
- Deretter kan man gå tilbake til grunninnstillingene og sette en høyere PEEP enn utgangspunktet
  - Anbefaler moderat PEEP mellom 7-10 cm H<sub>2</sub>O (1, 2)(K).
  - **Eller:**  
utfør en PEEP titrering der en reduserer PEEP med 2 cm H<sub>2</sub>O om gangen (20-18-16 osv) og finner den PEEP-verdien som gir best compliance (5-7) Deretter anbefales det å gjøre en ny RM før en tilbake stiller ventilatorinnstillinger og bruker den PEEP verdien som ga best compliance (6, 7)
  - Ikke sett PEEP over 10 cm H<sub>2</sub>O uten i samråd med anestesilege (K)
  - Sett Pmax alarmgrense tilbake til grunninnstilling (K)

### 8.0 Evaluere effekt av rekrutteringsmanøver

Dersom en rekrutteringsmanøver er effektiv vil en observere:

- Høyere compliance ved ett gitt tidalvolum (1, 2)
- Lavere drivtrykk ved et gitt tidalvolum (1, 2)
- Forbedring i PaO<sub>2</sub> (1, 2)
- Trykk/volumkurven blir brattere (1)

Dersom drivtrykk øker, og compliance synker kort tid etter en RM må en anta at en har satt for lav PEEP-verdi (1, 2). RM har kortvarig effekt uten å bli etterfulgt av en passende PEEP verdi(1, 2).

### 9.0 Flytskjema

<HTTPS://eqs-hst.ihelse.net/index.pl?pid=hst&DocumentID=48937>

### REFERANSER

1. Gertler R. Mechanical ventilation during anesthesia in adults. UpToDate. 2021 [Hentet: 07.03.2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.uptodate.com/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults>
2. Young CC, Harris EM, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott RRD, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. British Journal of Anaesthesia. 2019;123(6):898-913. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>
3. Deng Q.W, Tan WC, Zhao BC, Wen SH, Shen JT, Xu M. Intraoperative ventilation strategies to prevent postoperative pulmonary complications: a network meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Anaesthesia. 2020;124(3):324-35. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.10.024>
4. Bluth T, Serpa Neto A, Schultz MJ, Pelosi P, Gama de Abreu M, Bobek I, et al. Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low



PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: A Randomized Clinical Trial.

Jama. 2019;321(23):2292-305. Tilgjengelig fra:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2735541>

5. Ferrando C, Saro M, Unzeta C, Suarez-Sipmann F, Canet J, Librero J, et al. Individualised perioperative open-lung approach versus standard protective ventilation in abdominal surgery (iPROVE): a randomised controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2018;6:11. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(18\)30024-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(18)30024-9)
6. Garcia-Fernandez J, Romero A, Blanco A, Gonzalez P, Abad-Gurumeta A, Bergese SD. Recruitment manoeuvres in anaesthesia: How many more excuses are there not to use them? *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*. 2018;65(4):209-17. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.12.006>
7. Tusman G, Bohm SH. Prevention and reversal of lung collapse during the intra-operative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2010;24(2):183-97. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2010.02.006>

vir-web5483

[Brukerveiledninger](#)

[Om EQS](#)

[Tilbake til søk](#)

[Kis og tos til EQS](#)

[Extend AS](#)

## Rekrutteringsmanøver under generell anestesi for pasienter med ASA 1-3

Ved ASA 1-2 pasienter kan prosedyren utføres selvstendig av anestesisykepleier.  
Ved ASA 3 pasienter må prosedyren utføres i samråd med anestesilege

### Trinn 1 Planlegg rekrutteringsmanøver

#### Utgangspunkt:

- Tidalvolum på 6-8 ml/kg idealvekt
- PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O
- FiO<sub>2</sub> ≤ 0,4 for å lettere oppdage ventilasjon/perfusjon mismatch.

Ved hypovoleme pasienter og operasjoner der en kan forvente massiv blødning kan det være fordel med en høyere FiO<sub>2</sub> for å ha en større sikkerhetsmargin i forhold til oksygenering.

Anbefaler å følge med på compliance, drivtrykk, platåtrykk og trykk/volumkurver under hele det anestetiske forløpet.

#### Indikasjoner:

- Drivtrykk over 15 cm H<sub>2</sub>O etter optimalisering av PEEP
- Ved fallende oksygenmetning; SpO<sub>2</sub> ≤ 94% med FiO<sub>2</sub> ≤ 0,4
- Etter frakobling fra anestesimaskin

#### Forberedelse før rekrutteringsmanøver:

- Forsikre seg om at ikke det foreligger **kontraindikasjoner**
- MAP > 65-70 mmHg
- Dyp nok anestesi for å unngå at pasienten reagerer med hoste
- Adekvat muskelrelaksjon
- Vurder om kirurg skal informeres

#### Anbefaling for optimalisering av PEEP:

- Anvend den PEEP-verdien som gir lavest drivtrykk\* og best compliance.
- Øk eventuelt PEEP med 1-2 cm H<sub>2</sub>O om gangen og evaluer effekt på oksygenering, compliance og drivtrykk etter 1-2 minutter.
- Følgende situasjoner kan ha fordel av PEEP > 5 cm H<sub>2</sub>O: overvektige pasienter, abdominal kirurgi, laparoskopiske operasjoner og trendelenburg leie.
- Ved laparoskopi og trendelenburg leie anbefaler vi PEEP på 8-10 cm H<sub>2</sub>O
- Ved overvektige anbefaler vi PEEP på 7-10 cm H<sub>2</sub>O
- Ikke bruk PEEP over 10 cm H<sub>2</sub>O uten samråd med anestesilege

\* Drivtrykket kan regnes ut på to måter:

1. DP = platåtrykk – PEEP
2. DP = Tidalvolum / compliance

#### Kontraindikasjoner:

- Hemodynamisk ustabile pasienter
- Pasienter som ikke er tilstrekkelig anestesert
- Bronkospasme
- Pneumothorax eller bronkopleural fistel
- Hodetraumer/økt intrakranielt trykk
- Når endringer av gassutveksling skyldes andre mekanismer enn lungekollaps (eks. emboli)
- Pulmonalt emfysem
- Øyekirurgi
- Leverreseksjon

## 12.7 Kvalitetskontroll av prosedyren: Anbefalinger for bruk av rekrutteringsmanøver under generell anestesi fra SUS

### 1) Avgrensning og formål

#### 1. Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyrens hensikt er tydelig og tidlig definert. Prosedyrens hensikt er å beskrive trygge fremgangsmåter for titrering av PEEP og gjennomføring av rekrutteringsmanøver under generell anestesi

#### 2. De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

PICO-skjema er nevnt som vedlegg til prosedyren, men er ikke videresendt ved oversendelse av prosedyren. Ved gjennomlesing av prosedyren kommer det frem at det kliniske spørsmålet er beskrevet:

- **Populasjon**- voksne over 18 år i generell anestesi med endotrakealtube i ASA-gruppe I-III
- **Intervensjon**- lungerekuttering / PEEP
- **Sammenligning og utfall**- Fagprosedyren sammenligner ikke ulike lungerekutteringsmetoder, men trekker frem at lungerekuttering bedrer intraoperativ lungefunksjon og reduserer atelektaser

Samt organisatoriske spørsmål:

- Fagprosedyren gjelder for anestesisykepleiere og anestesileger

#### 3. Populasjonene (pasienter, brukere, befolkning) retningslinjen omfatter er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Tips:** Se etter beskrivelse av populasjonen med hensyn til for eksempel alder, kjønn, sykdom og dennes alvorlighetsgrad, eventuelle følgesykdommer.

**Kommentar:**

Populasjonene kommer tydelig og tidlig klart frem i prosedyren. I tillegg er det tydelig beskrevet på hvilke pasienter lungerekutteringsmanøver er kontraindisert. Fagprosedyren ekskluderer i tillegg thoraskirurgi.

## 2) Involvering av interessenter

### 4. Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Det kommer ikke frem av dokumentet hvem som har utarbeidet prosedyren, hverken navn eller yrkestittel. Metodebok er etterspurt, men ikke mottatt.

### 5. Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler (pasienter, brukere, befolkning, etc.) er forsøkt inkludert

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyren nevner ikke noe om inkludering av pasientgruppen.

### 6. Retningslinjens målgruppe (de som skal bruke retningslinjen) er klart definert

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Anestesileger og anestesisykepleiere. Dette kommer tidlig frem i fagprosedyren.

### 3) Metodisk nøyaktighet

#### 7. Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunnlaget

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Det foreligger ikke hvordan kunnskapssøket er utført. Hver anbefaling har derimot en eller flere referanser, med litteraturliste til slutt i dokumentet.

#### 8. Kriterier for utvalgelse av kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Som nevnt tidligere er det etterspurt en nevnt metodebok der metodisk nøyaktighet bør være beskrevet. Metodeboken er ikke oversendt på etterspørsel.

#### 9. Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Samme som punkt 8

#### 10. Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

#### 11. Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyren beskriver kort fordelene med gjennomføring av lungerekutteringsmanøver, og hensikten med rett innstilt PEEP. Forholdsregler, forberedelser og risikofaktorer er beskrevet, samt indikasjoner og kontraindikasjoner for gjennomføring av lungerekutteringsmanøver.

**12. Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget**

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Hver anbefaling har én eller flere referanser.

**13. Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering**

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Dette kommer ikke frem av selve prosedyren.

**14. Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet**

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Det fremkommer tidlig når det er frist for revisjon av fagprosedyren, men ikke hvem som har ansvar for revisjon.

## 4) Klarhet og presisjon

### 15. Anbefalingene er spesifikke og tydelige

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyren er ser oversiktlig ut ved første øyekast, og er strukturert på en hensiktsmessig måte med kulepunkter, og inndelt formålsmessig. Noen anbefalinger er mindre spesifikke, som for eksempel «Anbefaler å følge med på compliance, drivtrykk, platåtrykk og trykk/volum- kurver under hele det anestetiske forløpet». Senere er det beskrevet at drivtrykk bør være under < 15 cm H<sub>2</sub>O, men de andre parameterne er det ikke satt noen mål for. Anbefalingene som gjelder utføringen av rekrutteringsmanøveren er tydelig og spesifikt beskrevet, som eksempel: «Øk PEEP til 10 cm H<sub>2</sub>O: 3-5 innblåsing».

### 16. De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyren beskriver CPAP-manøver, trinnvis rekrutteringmanøver og PEEP titrering. Forfatterne beskriver mulige fremgangsmåter og behandlingalternativer ved for eksempel fallende oksygenmetning og økende drivtrykk. En link til flytskjema følger med fagprosedyren, og det fremkommer her tydelig ulike manøvere for behandling. De sentrale anbefalingene er lette å identifisere

Ja –  Nei –  Uklart

### 17. De sentrale anbefalingene er lette å identifisere

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

I tillegg til at de sentrale anbefalingene er lette å identifisere i fagprosedyren, er det fremstilt et flytskjema som tydeliggjør gangen i prosedyren.

---

## 5) Anvendbarhet

### 18. Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet

Ja –  Nei –  Uklart

Kommentar:

Kommer ikke frem i fagprosedyren

### 19. Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis

Ja –  Nei –  Uklart

Kommentar:

Prosedyren har egen algoritme/flytskjema. I tillegg er hver anbefaling gitt på bakgrunn av et kunnskapsgrunnlag som refereres til etter hver anbefaling. Litteraturlisten er tilgjengelig.

### 20. Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning

Ja –  Nei –  Uklart

Kommentar:

Fagprosedyren utføres av anestesisykepleier eller anestesilege med tilgjengelig og eksisterende utstyr. Prosedyren krever ikke økte ressurser. Anestesisykepleier kan utføre lungerekutteringsmanøver selvstendig til pasienter med ASA-klassifisering 1 og 2, mens anestesilege må rådføres ved lungerekuttering til pasienter med ASA 3.

### 21. Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering

Ja –  Nei –  Uklart

Kommentar:

Kriterier for monitorering, forberedelser og indikasjoner er tydelig og spesifikt beskrevet. Kontraindikasjoner er også listet opp under eget kapittel. Under kapittelet «Forberedelser før lungerekutteringmanøver» er det igjen beskrevet at man skal forsikre seg om at det ikke foreligger kontraindikasjoner for gjennomføring. Dette synliggjør viktigheten av forsiktighet og komplikasjoner knyttet til prosedyren.

---



## 6) Redaksjonell uavhengighet

### 22. Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Fagprosedyren er utviklet som del av en masteroppgave. Det kommer ikke frem av kun fagprosedyren at den er redaksjonelt uavhengig. Metoderapport foreligger ikke.

### 23. Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer

Ja –  Nei –  Uklart

**Kommentar:**

Det er ikke redegjort for interessekonflikter i fagprosedyren. Fordi fagprosedyren er et resultat av en masteroppgave vil det være sannsynlig at dette er redegjort for i oppgaven, eller i metoderapport.

## 12.8 Kvalitetskontroll Positive end-expiratory pressure and recruitment maneuvers during one-lung ventilation: A systematic review and metaanalysis (Peel et al., 2020)

### Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

#### Hvordan bruke sjekklisten

Sjekklisten består av tre deler der de overordnede spørsmålene er:

- Kan du stole på resultatene?
- Hva forteller resultatene?
- Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «uklart» eller «nei». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

#### Om sjekklisten

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se [www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister](http://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister)

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?  
Send e-post til [Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no](mailto:Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no).

Inspirert av «10 questions to help you make sense of a review» fra CASP. Critical Appraisal Skills Programme (CASP). CASP Checklists. Oxford: CASP UK [oppdatert 2013; lest 09.03.2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.casp-uk.net/checklists>

## (A) Kan du stole på resultatene?

1. Er formålet med oversikten klart formulert?

JA

UKLART

NEI

**Tips:**

Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

- populasjonen (personene oversikten handler om)
- tiltaket som gis til intervensjonsgruppen
- sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen
- utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

2. Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

JA

UKLART

NEI

RCT og observasjonsstudier med brede inklusjonskriterier

**Tips:**

Relevante studier:

- svarer på samme spørsmål som oversikten
- har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:
  - effekt – randomisert kontrollert studie
  - årsak – kohortstudie
  - diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest
  - prognose – kohortstudie
  - erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

- populasjon
- tiltak
- sammenligning
- utfall

## Skal du fortsette vurderingen?

**Tips:**

Hvis du svarte NEI på et av spørsmålene over kan du kanskje like godt legge bort artikkelen og finne en annen.

### 3. Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

 JA UKLART NEI

Merknad: Kun systematisk søk i medline og i referanselister, grå litteratur.

#### Tips:

Se etter:

- hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne søkte i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)
- om de søkte etter ikke-publiserte studier (i f.eks. Trials.gov)
- om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet)

### 4. Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

 JA UKLART NEI

Merknad:

Innledningsvis sammkjøring av to forskere ved å screene 25 titler og abstrakt, der etter enkeltvis pga identisk utvelgelse.

Cochrane Risk of Bias tool; observational studies were evaluated using the modified Newcastle-Ottawa Score

#### Tips:

Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklistene. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

- Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklistene som ble brukt i vurderingen?
- Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?
- Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

### 5. Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

 JA UKLART NEI

Der det er gjort en Metaanalyse er dette gjort på en hensiktsmessig måte, med bruk av RevMan (ver5.3) (Cochrane)

#### Tips:

- Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?
- Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?
- Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne f.eks. beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)
- Er analysemetodene som er brukt forklart? (F.eks. random eller fixed effect)
- Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Resultater er satt opp på en hensiktsmessig måte i tabeller, med narrativ oppsummering av resultater, inkludert svakheter ved inkluderte studier og

---

Basert på svarene dine på punkt 1 – 5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

JA

UKLART

NEI

## (B) Hva forteller resultatene?

### 6. Hva er resultatene?

**Tips:**

Vurdér

- hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten
- hvordan resultatene er fremstilt, se etter:
  - gjennomsnittsforskjell (mean difference)
  - standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)
  - numbers needed to treat (NNT)
  - numbers needed to harm (NNH)
  - odds ratio (OR)
  - relativ risiko (RR)
  - relativ risikoreduksjon (RRR)
  - absolutt risikoreduksjon (ARR)

Merknad:

Resultatene er tydelig fremstilt med «forest plot» diagram.

Gjennomsnittsforskjell og standardisert gjennomsnitt er oppgitt.

P - verd oppgitt

---

### 7. Hvor presise er resultatene?

Merknad: CI 95%

**Tips:** Se på:

- konfidensintervall (KI/CI)
- interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

## (C) Kan resultatene være til hjelp i praksis?

### 8. Kan resultatene overføres til praksis?

 JA UKLART NEI

**Tips:**

Vurder om, og i hvilken grad:

- populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis
- din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Det er funnet sterkest evidens for sekundær utfall ikke patint outcom.

Populasjon og praksis er i stor grad sammenfallende med dagens praksis og aktuell pasientgruppe.

---

### 9. Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

 JA UKLART NEI

**Tips:**

Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

---

### 10. Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

 JA UKLART NEI

**Tips:**

Vurder om, og i hvilken grad:

- nytten av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger
- det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten?

## 12.9 Kvalitetskontroll Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations (Young et al., 2019)

### Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* Artikkelen har en klart formulert problemstilling og metoden er velegnet til å svare på problemstillingen. Formålet med artikkelen er å utarbeide en lungeprotektiv ventileringsstrategi for den voksne kirurgiske pasienten som er mekanisk ventilert. Hensikten med en slik ventileringsstrategi er å redusere postoperative lungekomplikasjoner. Målet var å presentere og etablere lungeprotektiv ventileringsstrategi på en internasjonal konferanse i 2018.

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja –  Nei –  Uklart

Tips: Relevante studier:

*Kommentar:* Litteratursøket er basert på 24 godt formulerte og presise forskningsspørsmål utarbeidet av syv eksperter. Selve litteratursøket er utført av bibliotekar, og funnene er gått igjennom av seks forskere, presentert i artikkelen med tittel. Metoden og søkestrategien er nøye beskrevet. Totalt er 221 artikler inkludert i artikkelen for å svare på forskningsspørsmålene og utarbeide anbefalinger.

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* Søkestrategien er nøye beskrevet, og skjematisk fremstilt. Det er brukt ulike databaser og screeningen av hvert treff er foretatt av minst to forskere. Screeningprosessen er skjematisk presentert med Prisma-flytdiagram. Det er inkludert ulike typer studier: observasjonsstudier, oversiktsartikler, systematiske oversikter og metaanalyser. Det er kun inkludert engelskspråklige studier, noe som kan ha utelatt relevante studier på andre språk.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* Hver av de 221 artiklene som ble inkludert er kvalitetsvurdert med GRADE av to forskere, og kvaliteten på de inkluderte studiene anses som tilstrekkelig vurdert.

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* De inkluderte studiene i artikkelen er ikke slått sammen i en metaanalyse, utover dette virker resultatene til å stole på.

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja –  Nei –  Uklart

## Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

*Kommentar:* Hovedkonklusjonene er tydelig presentert av forfatterne med «key points». Resultatene presenterer fordeler med lungeprotektiv ventilasjonsstrategi, med konkrete anbefalinger vedrørende tidalvolum, PEEP, drivtrykk, I:E-ratio og FiO<sub>2</sub>. Ulike lungerekutteringsmanøvere er også presentert, med henholdsvis manuell og ventilatorstyrt lungerekuttering. De ulike figurene og skjemaene presenterer anbefalingene basert på litteraturen presist, etterfulgt av gradering av anbefalingene.



---

Hvor presise er resultatene?

*Kommentar:* Resultatene av studiene inkludert i artikkelen er vurdert av seks forskere med troverdighet i miljøet. Basert på funnene i litteratursøket er det utformet anbefalinger som er diskutert i et internasjonalt ekspertpanel. Kriteriene for å bli invitert til ekspertpanelet er at man tidligere har publikasjoner om intraoperativ ventilering, har demonstrert kunnskap og interesse innen lungeprotektiv ventilasjon og har mulighet til å delta i alle formøter som leder opp til konsensumøtet og den internasjonale konferansen.

## Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* Den kirurgiske, mekanisk ventilerte pasienten er aktuell i Norge, og man er også her opptatt av lungeprotektiv ventilasjonsstrategi og lungerekuttering som en del av denne strategien. Lungerekuttering blir mer aktuelt etter hvert som det kommer mer evidens for et slikt tiltak. Den internasjonale konferansen på temaet i 2018 kan ha vært bidragsytende til å løfte lungerekuttering frem i lyset som en del av lungeprotektiv behandling. Resultatene kommer tydelig frem i form av en rekke konkrete anbefalinger, som alle graderes både i forhold til styrken på evidens og ekspertgruppen vurdering av styrken på anbefalingene og konsensus i gruppen.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja –  Nei –  Uklart

*Kommentar:* Det antas at alle viktige utfallsmål er vurdert, da mange studier er inkludert, og benyttet aktivt i utforming av anbefalinger.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Ja –  Nei –  Uklart

## 12.10 Ahus EQS-mal

Dokument «Ahus - EQS maler», ID 34050 - EQS

### Ahus - EQS maler

Dokumentadministrator: Heidi Christine Bottegaard  
Godkjent av: Øystein Mæland

Gyldig fra: 01.12.2018  
Revisjonsfrist: 03.12.2021

Revisjon: 1.0  
ID: 34050

Frist for revisjon av dette dokumentet er passert.

#### 1.0 Hensikt

Standardisere og sikre lesbarhet i ulike typer dokumenter i EQS.

#### 2.0 Omfang

Hvor gjelder prosedyren: All virksomhet i Akershus universitetssykehus HF (Ahus)

Hvem berører prosedyren: Alle som utarbeider dokument i EQS

#### 3.0 Arbeidsbeskrivelse

##### 3.1 Ansvar

Hvem	Har ansvar for
Viseadministrerende direktør (VAD)	<ul style="list-style-type: none"><li>at denne prosedyren til enhver tid er oppdatert og faglig korrekt</li></ul>
Ledere på alle nivå	<ul style="list-style-type: none"><li>å implementere prosedyren i egen enhet</li></ul>

##### 3.2 Handling

Alle som utarbeider dokumenter er ansvarlige for å bruke etablerte Ahus maler dersom dette finnes for det tiltenkte formålet.

Malene er utarbeidet med skrifttyper og størrelser som er i henhold til overordnede retningslinjer og skal ikke endres.

Alle dokumenter som utarbeides ved hjelp av en av Ahus etablerte maler skal som hovedregel inneholde alle overskriftene i malen dersom ikke annet er angitt i tabellen i avsnitt 3.3.

##### 3.3 Type dokumenter og tilknyttede maler

Dokumenttype	Maler	Ansvar for mal	Beskrivelse
Prosedyre	<ul style="list-style-type: none"><li>Import fra Word Her åpner malen «Ahus prosedyre» seg direkte i EQS og en kan velge rediger i egen applikasjon eller importere ferdig utformet dokument opprettet i «Mal – Ahus prosedyre» (se vedlegg)</li><li>AHUS mal (HTML) – her kan en opprette og redigere prosedyrer direkte i EQS</li></ul>	VAD er ansvarlig for at prosedyremal utarbeides og/eller oppdateres	Angitt fremgangsmåte for å utføre en aktivitet eller prosess.  Overskrifter som kan fjernes er: Relaterte dokumenter, Vedlegg og Søkeord. Underkapitler kan settes inn dersom dette anses hensiktsmessig.

Dokumenttype	Maler	Ansvar for mal	Beskrivelse
Veileder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Har ingen egen mal.</li> </ul>		<p>Beskrivelse av riktig utførelse av arbeidsoppgave. Anbefaler bruk av malen «Ahus prosedyre» med endring av navn i overskriftene tilpasset eget behov At dokumentet er en veileder, må fremkomme i tittel.</p>
Prosesskart	Ingen mal – se beskrivelse		<p>Prosesskart er en trinnvis, visualisert beskrivelse av et hendelsesforløp eller en arbeidsflyt.</p> <p>Alle prosesskart i EQS skal utarbeides ved hjelp av EQS prosesskart editor (ny 2018).</p>
Organisasjonskart	Vedlegg – Mal Ahus organisasjonskart (lastes inn i EQS som pdf fil)	Enhet for kommunikasjon er ansvarlig for utarbeidelse/oppdatering	<p>Organisasjonskartet skal beskrive organisasjonens oppbygging og lederstruktur.</p> <p>Organisasjonskart for hvert nivå skal ligge i EQS, disse skal oppdateres regelmessig med maksimum 1 års revisjonsfrist og skal godkjennes iht. <a href="#">Ahus - EQS drift - Dokumentstyring</a></p> <p>Organisasjonskart utarbeides i PowerPoint SmartArt (klikk «her» for brukertips). Fargeoppsett i malen skal følges.</p> <p>Organisasjonskartet plasseres i egnet enhetsnivå (Nivå 2/3) og i dokumentkategori: ORGANISASJON /Organisasjonskart</p>
Funksjonsbeskrivelse	Vedlegg – Mal Ahus funksjonsbeskrivelse (lastes inn i EQS som pdf fil)	HR er ansvarlig for utarbeidelse / oppdatering	<p>En funksjonsbeskrivelse skal beskrive en generell standard for hovedoppgaver og hovedansvarsområder knyttet til en funksjon i foretaket. En funksjonsbeskrivelse er generisk (uten navn) og flere personer kan inneha samme funksjon. Alle ansatte skal ha en funksjonsbeskrivelse.</p> <p>Funksjonsbeskrivelser plasseres under egen divisjon/klinikk/avdeling og i dokumentkategori: Organisasjon/Funksjons- og stillingsbeskrivelse</p>

Dokumenttype	Maler	Ansvar for mal	Beskrivelse
Vedlegg til EQS prosedyrer	Vedlegg – Mal Ahus vedlegg	VAD er ansvarlig for utarbeidelse / oppdatering	Vedlegg skal dokumentstyres dvs. påføres tittel på vedlegget og EQS id (i topp tekst), hvem som har godkjent vedlegget, dato for godkjenning og versjonsnummer (i bunntekst). Vedleggsmalen er utformet med felter for dette og kan enkelt brukes for dette formål.  Dersom dokumenter av annet format vedlegges se <a href="#">Ahus - EQS drift - Dokumentstyring</a>
MTU-dokument	Mal for dokumentet hentes opp ved valg av dokumenttype i Arbeidsdel – Oppsett	Medisinsk teknologi og e-helse (v/ seksjon Medisinsk teknikk) og Ahus MTU-utvalg er ansvarlige for oppdatering av MTU-malen	MTU-dokument utformes etter egen mal og skal lagres på det enhetsnivå hvor utstyret brukes. Kun utstyr som brukes av flere divisjoner skal plasseres på Ahus-nivå. Se mal i <a href="#">Ahus - MTU - Opplæring av personell i medisinsk teknisk utstyr.</a>

### 3.4 Etablering av nye maler

Ved behov for å etablere en ny overgripende Ahus-mal (som skal legges inn i denne prosedyre) skal den som ser behovet, presentere det i egen enhet. Ansvarlig leder løfter dette i linjen og videreformidler begrunnet behov til dokumentadministrator av dette dokument som vurderer opprettelse av ny mal og revisjon av denne prosedyren.

Det skal i tillegg vurderes om ny mal skal legges inn som en fast «Dokumenttype» som kan velges ved oppretting eller oppdatering av dokument i EQS.

Systemansvarlig har ansvar for å opprette utvalgte, nye Ahus-maler i EQS iht. godkjente innspill (beskrevet over). Disse maler er da å finne under nedtrekksmeny ved utarbeidelse/oppdatering av dokument i EQS under menyene: Nøkkelinfo/Oppsett/Dokumenttype.

Lokale maler for divisjoner/klinikker/avdelinger/enheter kan etableres etter behov og dokumentstyres på lik linje med malene i denne prosedyre.

### 4.0 Relaterte dokumenter

[Ahus - EQS drift - Dokumentstyring](#)

[Ahus - EQS Brukerveiledning til utforming av dokumenter](#)

### 5.0 Vedlegg

[Mal Ahus Funksjonsbeskrivelse](#)

[Mal Ahus organisasjonskart](#)

[Mal Ahus prosedyre](#)

[Mal Ahus vedlegg](#)

### 6.0 Grunnlagsinformasjon

#### 6.1 Definisjoner

Systemeier	Nivå 2-leder som er gitt ansvar for et IKT-system og tilhørende applikasjonstjenester.
Systemansvarlig	Person med inngående kjennskap til et IKT-system og tilhørende applikasjonstjenester som er utpekt av systemeier for å ivareta systemansvarligoppgaver som tilgangsstyring/brukeradministrasjon, brukerstøtte, opplæring, systemvedlikehold, informasjonssikkerhet og nettverksaktiviteter (fagråd mv).
Systemadministrator	Person med inngående kjennskap til EQS som er utpekt av leder nivå 2 for å ivareta oppgaver som systemansvarlig bruker etter denne prosedyre.
Superbruker	Person med god brukerkompetanse på EQS som er utpekt av leder for henholdsvis nivå 2, 3 og 4 for å ivareta superbrukerrolle i egen enhet etter denne prosedyre.
Dokument-administrator	Person som er utpekt av leder for henholdsvis nivå 2, 3 og 4 for å ivareta oppgaven med å utforme dokumenter i EQS for egen enhet. Kan være kun administrator og skal utføre oppgaven i tråd med <a href="#">Ahus - EQS Brukerveiledning til utforming av dokumenter</a> på vegne av forfatter, eller kan være både forfatter og dokumentadministrator.
EQS	Extend Quality System

#### Relaterte dokumenter:

 [Ahus - EQS Brukerveiledning til utforming av dokumenter](#)

 [Ahus - EQS drift - Dokumentstyring](#)

#### Relaterte vedlegg:

[Mal Ahus Funksjonsbeskrivelse](#)

[Mal Ahus organisasjonskart](#)

[Mal Ahus prosedyre](#)

[Mal Ahus vedlegg](#)