

# Masteroppgave

Master i anestesisykepleie

November 2023

## Inhalasjonsanestesi, en miljøtrussel?

Hva finnes det av forskning om miljøbesparende anestesi?  
- En scoping review

Kandidatnavn: Isabell Kovacevic og Åshild Irene Ekroll Mølmshaug  
Emnekode: MANES 5900

Antall ord artikkel: 2908  
Antall ord kappe: 3186  
30 studiepoeng:

**Fakultet for helsevitenskap**  
OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY  
STORBYUNIVERSITETET

## FORORD

Ved å utarbeide denne masteren sitter vi igjen med stor kunnskap og læring på området. Vi har gjennomført systematiske søk, gjennomgått forskning og kartlagt hva som er relevant og ikke relevant for vår forskningsartikkel. Vi har fulgt forskningsetiske retningslinjer og lært mye av prosessen.

Vi er svært takknemlig for at vi i en hektisk hverdag med full jobb og familier har klart å gjennomføre dette arbeidet. Det har krevd mye velvilje og samarbeid fra alle parter. Vi ønsker derfor å takke alle som har hjulpet oss på veien mot målet. Vi startet prosessen med å utarbeide en prosjektbeskrivelse da vi gikk videreutdanningen i anestesisykepleie, hvor vi fikk god veiledning og støtte av førsteamanuensis og anestesisykepleier Elizabeth Reine. Videre ønsker vi å takke anestesisykepleier Tom Erik Westgaard som var medforfatter på prosjektbeskrivelsen for at vi har fått ta arbeidet videre inn i en masteroppgave. Sist, men absolutt ikke minst vil vi rette en stor takk til veileder og mentor gjennom masteroppgaven professor Axel Wolf. Vi ønsker også å utrette en takk til bibliotekarer ved Oslomet, OUS og AHUS for hjelp med systematiske søk og innhenting av forskningsartikler.

*«Your strength doesn't come from winning. It comes from struggles and hardship. Everything that you go through prepares you for the next level.»*

*-Germany Kent*

## SAMMENDRAG

### **Bakgrunn, hensikt og problemstilling:**

Verden står ovenfor klimakrise og global oppvarming, det er derfor kritisk at alle bidrar til å redusere miljøforurensning. Inhalasjonsanestesi er potente drivhusgasser som slippes direkte ut i atmosfæren daglig, verden over. Anestesisykepleieren spiller en aktiv rolle for å bidra til FNs bærekraftsmål om å stoppe klimaendringene.

Hensikten med studien er å finne eksisterende og oppdatert forskning på behandlingsstrategier som kan bidra med å redusere klimautslipp til inhalasjonsanestesiens avfallsgasser..

Problemstillingen lyder som følger: Inhalasjonsanestesi, en miljøtrussel?

Hva finnes det av forskning om miljøbesparende anestesi?

**Metode:** Gjennom en scoping review, ble det utført systematiske litteratursøk i databasene Medline, Embase og Scopus. Det ble inkludert fagfellevurderte studier av kvantitativ metode med ulike design. Analyseprosessen ble til gjennom en induktiv tilnærming. Masteroppgaven er utarbeidet i form av et artikkelmanus med kappe.

**Resultatet:** Det systematiske søket ga 184 treff, etter seleksjonsprosessen resulterte det i syv inkluderte studier. Samtlige av studiene omhandlet lav flow anestesi og lav flow anestesi i kombinasjon med undervisning, oppsamlingsenheter og teknologiske hjelpemidler. Tiltakene viser en reduksjon i utslipp av avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi.

**Konklusjon:** Eksisterende forskning viser behandlingsstrategier som bidrar til reduksjon av avfallsgasser ved bruk av lav flow anestesi. Det er behov for mer forskning rundt oppsamlingsenheter og en utarbeidelse av en oversiktsartikkel på tema. Eventuelt vurdere andre anestesimetoder.

**Nøkkelord:** *inhalasjonsanestesi, oppsamlingsenheter, lav-flow anestesi, opplæring, drivhusgasser og global oppvarming*

## **ABSTRACT:**

### **Background, purpose, and issue:**

The world is facing a climate crisis and global warming, making it critical for everyone to contribute to reducing environmental pollution. Inhalation anesthetics are potent greenhouse gases released directly into the atmosphere on a daily basis worldwide. The anesthesia nurses play an actively role in contributing to the achievement of the UN's sustainable development goals to address climate change.

The purpose to this article is to identify exciting and up-to date research on treatment strategies that can help reduce greenhouse gas emissions from the waste gases of inhalation anesthesia. The research question is as follow: Inhalation anesthesia, an environmental threat? What research exist on environmentally friendly anesthesia?

**Method:** Through a scoping review, systematic literature search was conducted in Medline, Embase and Scopus databases. Peer-reviewed studies with quantitative methods and various design were included. The analysis process was conducted through an inductive approach. The master's thesis is presented in an article manuscript.

**Result:** The systematic search resulted in 184 hits, after the selection process, seven studies were included. All studies focused on low-flow anesthesia and low-flow anesthesia in combination with education, scavenging systems and technological aids. The strategies demonstrated a reduction in the emissions of waste gases from inhalation anesthesia.

**Conclusion:** Existing research highlights treatment strategies contributing to the reduction of waste gas emissions with use of low-flow anesthesia. Further research is needed on scavenging systems, and a systematic review article on the topic should be developed. Alternatively considerate other anesthesia methods.

**Key words:** *inhalation anesthesia, vapor capture technology, low-flow anesthesia, education, greenhouse gasses, climate change*

## Innholdsfortegnelse

1.0 ARTIKKELUTKAST .....	6
INTRODUKSJON .....	9
METODE .....	11
RESULTAT .....	16
DISKUSJON .....	23
KONKLUSJON .....	25
REFERANSELISTE .....	26
2.0 KAPPE .....	31
2.1 Introduksjon .....	31
2.1.1 Bakgrunn og hensikt.....	31
2.2 Anestesisykepleiers funksjon og ansvar.....	32
2.3 Teoretiske aspekter og utdyping. ....	33
2.3.1 Inhalasjonsanestesi .....	33
2.3.2 Teknologi og menneskelig interaksjoner. ....	34
2.3.3 Miljøbesparende behandlingsstrategier .....	36
2.4 Metodiske aspekter.....	37
2.4.1 Valg av metode.....	37
2.4.2 Avgrensninger .....	37
2.4.3 Søkeprosessen .....	39
2.4.4 Metodekritikk .....	40
2.5 Forskningsetiske vurderinger .....	42
2.6 Avsluttende bemerkninger .....	43
Referanseliste .....	44
Vedlegg 1: Forfatterveiledning Sykepleien Forskning .....	48
Vedlegg 2 PRISMA-ScR Checklist .....	55
Vedlegg 3. Søkestrenger .....	57
Vedlegg 4: Kvalitetsvurdering av inkluderte studier .....	60

## 1.0 ARTIKKELUTKAST

Masteroppgaven settes opp etter Sykepleie Forskning sine kriterier for oversiktsartikler, som skal følge internasjonalt anerkjente standarder for rapportering jmf. Ekvatorretningslinjene (se vedlegg 1 og 2).

# **Inhalasjonsanestesi, en miljøtrussel?**

## **Hva finnes det av forskning om miljøbesparende anestesi?**

### **– En scoping review**

#### **SAMMENDRAG**

**Bakgrunn:** Utslippene fra inhalasjonsanestesi kan bidra til global oppvarming og klimaendringer verden står ovenfor. Sykehus og helseorganisasjoner er på banen med å iverksette tiltak for å minimere de miljøskadelige utslippene. Anestesisykepleieren spiller en aktiv rolle for å bidra til FNs bærekraftsmål om å stoppe klimaendringene.

**Hensikt:** Med denne artikkelen er formålet å finne eksisterende og oppdatert forskning på behandlingsstrategier som kan bidra med å redusere klimautslipp til inhalasjonsanestesiens avfallsgasser gjennom en scoping review.

**Metode:** Det ble utført et systematisk litteratursøk i databasene Medline, Embase og Scopus. Fagfellevurderte studier av kvantitativ metode med ulike design ble inkludert. Joanna Briggs institusjon sine retningslinjer for scoping review er fulgt.

**Resultater:** Syv studier ble inkludert, behandlingsstrategier som lav flow anestesi, oppsamlingsenheter og teknologiske hjelpemidler viser en reduksjon i utslipp av avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi.

**Konklusjon:** Det finnes eksisterende forskning om behandlingsstrategier som bidrar til en reduksjon av avfallsgasser. Det trengs mer forskning rundt oppsamlingsenheter og utarbeidelse av en oversiktsartikkel over de allerede eksisterende behandlingsstrategiene. Eventuelt vurdere andre anestesimetoder som blant total intravenøs anestesi.

**Nøkkelord:** *opsamlingsenhet, lav flow anestesi, opplæring, scoping review og global oppvarming*

## **Inhalation anesthesia, an environmental threat?**

### **What research exist on environmentally friendly anesthesia?**

#### **– A scoping review**

#### **ABSTRACT**

**Background:** The emissions from inhalations anesthesia contributes to the global warming and climate change the world is facing. Hospitals and health organizations have undertaken measures to mitigate the environmentally harmful emissions. The anesthesia nurses actively play a role in contributing to the achievement of the UN´'s sustainable development goals particularly in addressing climate change.

**Purpose:** The purpose to this article is to conduct a scoping review to identify existing and up-to-date research on treatment strategies that can help reduce climate emissions from waste anesthetic gasses

**Method:** A systematic literature search was conducted in databases: Medline, Embase and Scopus. Peer review studies dealing with different treatments strategies to minimize environmental emissions of waste gases from inhalations anesthesia in the operating theater were included. Joanna Briggs institution`s guidelines for scoping review were followed.

**Results:** Seven studies were included, treatment strategies such as low flow anesthesia, vapour capture/scavenging systems and technological aids show a reduction in emissions of waste anesthesia gasses from inhalation anesthesia.

**Conclusion:** There is existing research on treatment strategies that contribute to a reduction in waste anesthesia emissions. Further research is needed concerning vapour capture/scavenging systems and the development of a systematic review article on the already existing treatment strategies. Otherwise, consider alternative anesthesia methods such as total intravenous anesthesia if applicable.

**Key words:** *vapor capture technology, low-flow anesthesia, education, scoping review and climate change*



## INTRODUKSJON

Klimaendringer er den største trusselen mot global helse i det 21. århundre. Verdens helseorganisasjon (WHO) (1) erkjenner at klimakrisen utgjør en alvorlig trussel mot menneskets helse og velvære over hele verden. Endringer i klimaet fører til ekstreme værhendelser, spredning av smittsomme sykdommer og økt risiko for mat- og vannmangel. Helsevesenet spiller samtidig en vesentlig rolle i miljøforurensning, da det genererer betydelige mengder klimagasser og annen forurensning.

Sykehus og annen helseinstitusjoner er nødvendige for å ivareta og beskytte menneskers helse og liv, men dem har og en betydelig innvirkning på klimaet. Det inkluderer utslipp av klimagasser, avfallshåndtering, medisinsk utstyr, sykehusprodusert medisinsk avfall, kjemikalier og farmasøytiske produkter. Karbonfotavtrykket til sykehus på verdensbasis er varierende, det anslås at helsevesenet står for rundt 4,4% av verdens totale klimagassutslipp. Det er midlertidig viktig å merke seg at det er økende fokus på miljø og klimakrisen innenfor helsevesenet. Mange sykehus arbeider for å redusere sitt miljøavtrykk (2, 3).

Inhalasjonsanestesi er en utbredt og foretrukket metode for å opprettholde anestesi under kirurgiske inngrep verden over. På verdensbasis er det ca. 200 million inhalasjonsanestasier per år (4). Det er knyttet mye bekymringer rundt bruk av inhalasjonsanestesi, på grunn av miljøkonsekvensen fra anestesigassutslippene. Anestesigasser som lystgass (114 års levetid i atmosfæren), desfluran (9-21 års levetid), sevofluran (1-5 års levetid) og isofluran (1-3 år levetid) har betydelige drivhuspotensialer og kan bidra til klimaendringer. Det er derfor viktig å forske og investere i utvikling av ny teknologi og behandlingsstrategier, som økt bruk av lav flow anestesi (LFA), rensesystemer og oppsamlingsenheter for å minimere utslipp (5).

Teknologiske fremskritt har forbedret både pasienters opplevelser og sikkerhet ved bruk av inhalasjonsanestesi. Likevel er det en kompleks dynamikk mellom teknologi og menneskelige aktører innenfor anestesen som anestesileger og sykepleiere. Anestesipersonell spiller en avgjørende rolle i å overvåke og tilpasse anestesenivået, samt å reagere på uforutsette hendelser under operasjoner (6, 7). Tross miljøpåvirkning står pasientens sikkerhet høyest. Det er derfor viktig å kunne balansere målet med å redusere klimaforurensning med å ivareta pasientsikkerhet. Menneskelige holdninger og kunnskap har stor påvirkning i bruk av inhalasjonsanestesi, ved bruk av blant annet LFA for å minimere utslipp av avfallsgasser, må også pasienten nøye overvåkes for sikre tilstrekkelig behov for anestesi, oksygen og

vevsperfusjon. Teknologien alene kan ikke nyttiggjøres om man som anestesipersonell ikke har kunnskapen til å anvende den riktig (8).

Det totale karbon fotavtrykket på verdensbasis per år til inhalasjonsanestesi (ca. 0,01%) er lite sammenlignet med for eksempel utslippene til flytrafikk (2,5%) per år (4, 9). Det er viktig å vurdere langtids effekten av inhalasjonsanestesi på klimaendringene og følge strategier for å redusere utslipp (4). Som anestesipersonell på individ nivå har vi et ansvar å bidra til bærekraftig praksis (7).

Interessen for temaet oppstod under utdanning og undervisning om lav frisk gass flow (FGF). Definisjonen på LFA er en friskgass flow på under 1 liter per minutt (10). Etter videre søk i temaet kom vi over miljøperspektivet. Ut ifra de første søkene fant vi flere review artikler som omhandler «expert opinions» om inhalasjonsanestesi og dens påvirkning på miljøet og strategier for å redusere utslipp, samt mye forskning fra før 2000-tallet. Vi ønsket derfor å kartlegge hva som eksisterer av nyere studier og forskning på feltet. Hva finnes det av behandlingsstrategier på operasjonsstuen innenfor bruk av inhalasjonsanestesi, som kan bidra til å redusere avfallsgasser ut i atmosfæren. For å besvare problemstillingen, «*Hva finnes det av forskning om miljøbesparende anestesi?*» har vi valgt kartleggingsoversikt (scoping review) som metode.

## METODE

Formålet med denne scoping review er å kartlegge og identifisere de forskningsbevisene/datamateriale som omhandler behandlingsstrategier ved bruk av inhalasjonsanestesi, som reduserer avfallsgassene fra operasjonsstuen. Scoping review gir et bredere perspektiv, da problemstillingen søker ulike behandlingsstrategier og for finne kunnskapshull, i motsetning til systematisk review som baserer seg på en praksis eller en bestemt behandlingsstrategi (11-13).

Scoping reviewen følger Joanna Briggs Institusjons (JBI) modell som er basert på Arksey & O'Malleys rammeverk om scoping review. For å sikre rapporteringskrav har vi brukt Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR-sjekkliste) (Se vedlegg 2).

For å systematisere problemstillingen til en videre strukturert søkeprosess valgte vi å sette opp et PEO-skjema (Se tabell 1).

Tabell 1.Oversikt over formålet satt i PEO-modell

P- Population	E- Exposure	O-Outcome
Generell anestesi i perioperativ fase -pasienter 10 år og oppover	Inhalasjonsanestesi	Strategier for å redusere avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi

### Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Vi planlegger å inkludere fagfellevurderte primærstudier, av ulike metoder og design. Artikler som omfatter ulike, reviewer, «expert opinions» og «letters» vil ikke bli inkludert. Ingen av studiene vil bli ekskludert på grunn av kvalitet.

Tabell 2. Inklusjons- og eksklusjons-kriterier

- Inklusjon	- Eksklusjon
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engelsk/nordisk språk</li> <li>- Forskning publisert etter 2013</li> <li>- Strategier for å redusere inhalasjonsanestesiens avfallsgasser intraoperativt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Total intravenøs anestesi</li> <li>- Regional anestesi</li> <li>- Eksponering av helsepersonell på operasjonsstuen</li> <li>- Karbonfotavtrykket av inhalasjonsanestesiens livssyklus</li> <li>- Innledning med inhalasjonsanestesi</li> </ul>

### Søkestrategi

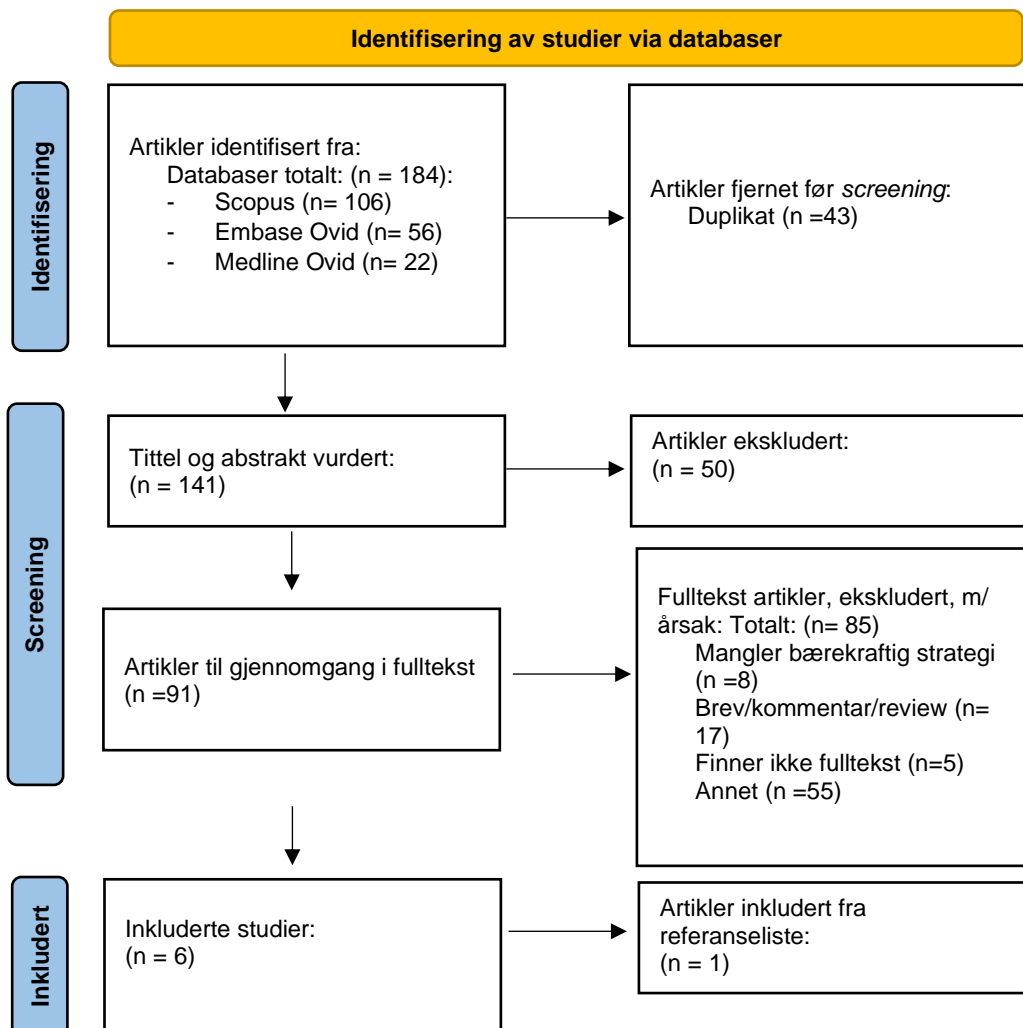
Litteratursøket er gjennomført med hjelp fra bibliotekar ved Rikshospitalet og OsloMet, søket er utført mars 2023. Databasene Scopus, Medline Ovid og Embase Ovid ble anvendt. Alle databasene bruker ulike thesaurus termer for emneordene, Medical Subject headings (MeSH) i Medline, Embases thesaurus (Emtree) tilsvarende MeSH termer i Embase og Scopus som har en bredere vinkling og ikke en tilknyttet terminologi. Søkeordene er tilpasset hver enkelt database og dens termer, samtidig som de er formulert tilnærmet likt.

Emne- og tekstord ble søkt på hver for seg, for å få inkludert synonym som for eksempel «anesthesia» og «anaesthesia» for å ikke gå glipp av relevante studier. For å knytte de ulike emneordene sammen ble det brukt «OR», deretter ble søkestrengene koblet sammen med bruk av «AND» (Se vedlegg 3 for søkestrenger).

Screening, kvalitetsvurdering, dataekstraksjon og analyse.

Artiklene fra søkene ble eksportert fra databasene til Endnote, hvor det ble foretatt en duplikatkontroll, før videre eksportering til screeningverktøyet Rayyan. Forfatterne gjorde blindet screening av titler og sammendrag fra de systematiske søkene opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Artikler som havnet i konflikt, ble gjennomgått i felleskap. Relevante artikler ble hentet i fulltekst og vurdert blindet. Uenigheter ble løst ved diskusjon mellom forfatterne eller konferert med veileder. Seks studier ble inkludert fra de systematiske søkene, referanselistene fra de inkluderte studiene ble gjennomgått. Fra referanselistene til hovedfunnene ble ytterligere en studie inkludert. Vi endte med totalt syv studier. Se Tabell 3. PRISMA-skjema for systematisk gjennomgang.

Tabell 3. PRISMA-skjema



(14)

I scoping review er det ikke krav til å kvalitetsvurdere de inkluderte studiene. Vi har allikevel valgt å gjennomføre en kvalitetsvurdering ved å bruke JBIs skjemaer (15). (Se vedlegg 4). Kvalitetsvurderingen ble utarbeidet samtidig som dataekstraksjon. Hensikten med ekstraksjon av data er å detaljere resultatet i et klart og enkelt forståelig oppsett (15). Litteratormatrisenes oppsett er tatt utgangspunkt i JBIs modell for presentasjon av resultater og tilpasset ut ifra problemstillingen (12).

Det ble brukt en induktiv ekstraksjon og analyse av data for å komme frem til to hovedkategorier (16). De inkluderte studiene ble grundig lest, derfra trakk vi ut første tanker om temaene. Temaene ble «opplæring/undervisning», «beslutningsstøtteverktøy», «vapour capture technology» og «lav-flow-anestesi». Studiene har ulike kvantitative metoder, design og behandlingsstrategier, som ga en utfordring for å tematisere videre. Det endte med å sette temaene under to hovedkategorier vi anså passet best. Den første kategorien ble «teknologiske behandlingsstrategier» og den andre «kunnskap og menneskelige interaksjoner».

Etter valget av hovedkategoriene utarbeidet vi to forskningsspørsmål, for å besvare problemstillingen:

1. I tillegg til lav flow anestesi, hvilke andre behandlingsstrategier finnes det for å redusere utslippene fra operasjonsstuen?
2. Hva kan vi som anestesisykepleiere bidra med på individ nivå for å minimere utslippene?

## Etiske overveielser

Da studien ikke inkluderer direkte kontakt med mennesker, biologisk materiale eller personlige opplysninger er det ikke søkt om godkjenning hos norsk senter for forskningsdata (NSD) eller regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) (17, 18).

Som anestesisykepleier har man ett medansvar for å ikke skade pasienten og reflektere over at handlingene vi utfører er til det beste for pasienten (19).

I denne masteroppgaven er vi ikke påvirket, sponset eller betalt for å skrive om valgt tema, forfatterne er ikke i interessekonflikt.

## RESULTAT

### Studiekarakteristikk

Søkene resulterte i 141 artikler som skulle gjennomgås, etter blindet screening ble 134 artikler ekskludert. Et flertall ble ekskludert på grunn av manglende relevans til tema, men også fordi de ikke var å oppdrive i fulltekst. Etter artiklene er vurdert i fulltekst og inklusjons- og eksklusjonskriterier sitter vi igjen med syv artikler. Artiklene er publisert i tidsrommet mellom 2013-2023 og gjennomført i landene USA (8, 20-22), England (23), Tyrkia (24), Australia (25). Samtlige av artiklene er kvantitative, med ulike design som observasjons- eller kohort studier. Etter kvalitetsvurdering kommer tre artikler ut som høy (20, 23, 24), to som god (8, 25) og to som lav kvalitet (21, 22). De inkluderte studiene har en tydelig godkjennelse av etiske komité eller sine organisasjoner (8, 20-25).

Litteratormatrisene er delt opp basert på hovedkategoriene (se tabell 4 og 5). I kategorien teknologiske behandlingsstrategier presenteres studiene som omhandler smart anesthesia manager (SAM), vapour capture technology, automatisk versus manuell endetidal gass kontroll og studier av ulike friskgass flow rater for å minimere utslipp (8, 20, 23-25). I kategorien kunnskap og menneskelige interaksjoner presenteres studiene som omhandler opplæring og veiledning i bruk av lav flow og hjelpemidler som Low flow Wizard (21, 22).



TABELL 4: LITTERATURMATRISE TEKNOLOGISKE BEHANDLINGSSTRATEGIER

FORFATTER / ÅR STED/LAND TIDSSKRIFT	HENSIKT	FORSØKSSTØRRELSE (VARIGHET)	METOD E	BEHANDLINGSSTR ATEGI	EFFEKT/UTFALL	VIKTIG RESULTATER FOR VÅR STUDIE	JBI sjekk liste
Colak & Hüseyin 2021 Malatya, Tyrkia Nature scientific report	Utforske om 300 ml frisk gass flow (FGF) med automatisk gass kontroll (AGK) er aktuelt og trygt å bruke. Samt undersøke om 300 ml FGF i AGK kan være mer miljøvennlig enn 600ml FGF i AGK eller manuell gass kontroll (MGK).	60 pasienter i aldersgruppen 18-65 år. Scoret etter American Society of Anesthesiologists (ASA) 1-2. Fordelt på 3 studiegrupper (GrA3, GrA6 og GrM6) med 20 pasienter i hver gruppe. (2020-2021)	Observasjon s -/kohort-studie	Peroperativ fase iverksettes 300ml FGF i AGK i GrA3, GrA6 får 600ml FGF i AGK og siste GrM6 får 600ml FGF i MGK. Opprettholder 1,0 i minimal alveolær konsentrasjon (MAC) med Desfluran. I tillegg brukes Remifentanyl infusjon som analgesi. Pre, per og postoperativt overvåkes pasientene nøye med avansert monitorering, for å sikre adekvate respiratoriske, hemodynamiske og vevsperfusjons parameter.	Alle gruppene hadde normalverdier (respiratorisk, hemodynamisk og vevsperfusjon), som viser til at 300ml FGF i AGK er trygt. Forbruket av inhalasjonsanestesi var statistisk mindre i GrA3, til gjengjeld var det statistisk høyere bruk av CO2 absorber i GrA3, sammenlignet med de to andre gruppene. Studien viser at alle deltakerne hadde en adekvat anestesi dybde.	Minimal flow med 300 ml FGF i AGK lar seg gjennomføre. Trygt for pasienter og har en miljøbersparende effekt på utslipp av avfallsgasser.	Høy
Edmonds, A. et al 2021, Washington, USA, <u>American Association of Nurse Anesthesiology Journal</u>	Evidens-basert tilnærming for å få en forståelse av hvordan endringer i FGF kan ha en innvirkning på bruk av totalvolumet av inhalasjonsanestesi. Samt vise til kost og miljøbersparende gevinster ved å senke FGF.	14,977 kasuser med generell anestesi ble analysert gjennom året 2017. Pasienter fra 10 år og oppover er inkludert i studien.	Observasjon sstudie	Kasuser ved bruk av alle typer inhalasjonsanestesi ble kalkulert ut ifra FGF data og prosent ekspirert inhalasjonsanestesi og omgjort til milliliter væske inhalasjonsanestesi. Deretter sammenlignes bruken av flasker med de ulike anestesigassen ved forskjellige simulerte flow-rater.	FGF rate var høyest i kasusene med bruk av Sevofluran (gjennomsnittlig 2,5 l/min) og lavest FGF-rate ved bruk av Desfluran. Hvis alle kasuser hadde brukt FGF 1 l/min uavhengig inhalasjonsanestesi ville det være stor reduksjon i antall flasker. Noe som fører til en vesentlig reduksjon i CO2e utslipp for hver inhalasjonsanestesi.	Ved å senke FGF rate til 0,5-1 l/min reduseres avfallsgassene til atmosfæren ved bruk av samtlige inhalasjonsanestesi gasser.	God

<p>Hu X. et al. 2020 Southampton, England Elsevier</p>	<p>Utforske potensialet til «Vapour Capture Technology» (VCT) for å redusere karbon fotavtrykket ved bruk av inhalasjonsanestesi i per time bruk (MAC-t) sammenlignet ved bruk av propofol.</p>	<p>3 case scenario som tar utgangspunkt i pasient 70kg.</p>	<p>Observasjonssstudie</p>	<p>Strategien er å undersøke effekten av en oppsamlingsenhet teknologi som har muligheten for å resirkulere og gjenbruke anestesigasser. I del 2 vil man gjenbruke den resirkulerte gassen sammen med produsert anestesigass for ytterligere 1 time med anestesi.</p>	<p>Lav flow (0.5 l/min) tilknyttet en oppsamlingsenhet teknologi kan resirkulere opptil 70% av avfallsgassene og rebruke de en gang i dens livssyklus. Oppsamlingsenhet teknologi var sterkest for desfluran siden den er mest forurensende og i noe mindre grad for sevofluran og isofluran, men effektiv på å minimere utslippene til atmosfæren.</p>	<p>I denne studien har vi valgt å ta for oss del 2, da det er denne som er relevant for vår studie og se effekten en oppsamlingsenhet teknologi har for å minimere miljøskadelig anestesigasser inne på operasjonsstuen.</p>	<p>Høy</p>
<p>Nair, G. Bala et al 2013 Washington, USA Anesthesiology</p>	<p>Innføring av et beslutningsstøtteverktøy, smart anesthesia manager (SAM), på anestesiapparatene.</p>	<p>Ansatte i operasjonsavdelingen ved ett sykehus i Washington</p>	<p>Observasjonssstudie</p>	<p>4 x 2 mnd. med observasjoner av lavere FGF. Studien er over 4 faser hvor de iverksetter SAM notifikasjoner og skrur av SAM notifikasjoner, deretter iverksetter SAM notifikasjoner uten forvarsel igjen.</p>	<p>Utfallet viste at med jevnlig notifikasjoner om å redusere FGF hadde effekt på de ansattes motivasjon og bevisstgjøring rundt lavere FGF i et miljøbesparende perspektiv.</p>	<p>SAM viser seg å være en effektiv måte å redusere inhalasjonsanestesi gassenes avfallsstoffer ved bruk av lavere FGF</p>	<p>Høy</p>
<p>Tay, S. et al 2013 Melbourne, Victoria, Australia Anaesthesia and intensive care</p>	<p>Hensikten med studien er å sammenligne automatisert endetidal volum kontroll og manuell endetidal volum kontroll og kostbesparelser forbundet med de to ulike endetidal volum kontrollene.</p>	<p>5358 kirurgiske tilfeller ble analysert, hvor 3675 hadde inhalasjonsanestesi i vedlikeholds fasen. 1865 av inngrepene var i manuell endetidal volum kontroll og 1810 hadde automatisert endetidal volum kontroll. Ingen signifikant forskjell i alder, kjønn, ASA-klassifisering kirurgiske inngrep eller barneanestesi</p>	<p>observasjonsstudie</p>	<p>Studien er delt i 3 faser, 1. fase hvor de sjekker manuell endetidal volum kontroll, 2. fase hvor de sjekker automatisk endetidal kontroll og 3. fase hvor de sammenligner tilfelle.</p>	<p>Resultatet viste en reduksjon av desfluran og en økning av sevofluran i den automatisk endetidal kontroll. Karbon fotavtrykket synker med 40% og 80 tonn CO2 ekvivalens hvert år, ved bruk av lav flow og er både økonomisk og miljøbesparende. Den største fordel av overgang til automatisk endetidalvolum kontroll er mer bruk av lav flow.</p>	<p>Studien viser at automatisk endetidalvolum kontroll har en signifikant reduksjon av inhalasjon gass med store fordeler både økonomiske og miljøperspektiver.</p>	<p>God</p>

Colak et al. (24) tar for seg tre forskningsgrupper med ulik frisk gass flow rater (FGF), gruppene viste ikke en signifikant forskjell på oksygeneringen til pasientene. Pasientene opprettholdt samme vevsperfusjon, hemodynamisk effekt og respirasjon med en flow på 300 ml/min som på 600 ml/min, ingen parametere falt under baseline verdiene i studien. Ved bruk av ulike FGF rater viste det seg å være minimale forskjeller i bruk av CO<sub>2</sub> absorbere for to av gruppene, Gruppe A6 med 26 kg og Gruppe M6 med 24,5 kg, men en signifikant forskjell til Gruppe A3 med 36,2 kg som hadde FGF på 300 ml/min. Total kostnaden for (CO<sub>2</sub> absorbere og inhalasjonsanestesi) Gruppe A3 forholdt seg lavest til tross for økt forbruk av CO<sub>2</sub> absorbere, da absorberer er rimeligere enn flasker med inhalasjonsanestesi. Selv ved økte bruk av CO<sub>2</sub> absorbere, ser man mest miljøgevinst i Gruppe A3 ved bruk av LFA (24).

Edmonds et al. (8) tar for seg antall flasker inhalasjonsanestesi som brukes ved simulert ulike FGF rater, fra 0.5 ml/min til 3 l/min. Hvis man sammenligner den reelle bruken av sevofluran mot simulert FGF på 2 l/min, kunne de spart 128 flasker. Hvis alle inhalasjonsgassene ble brukt med en FGF på 1 l/min ville man spart 660 flasker med inhalasjonsanestesi. Studien viser til et redusert CO<sub>2</sub> utslipp for hver av anestesigassene (8).

Hu et al. (23) sin studie tar for scenarioer hvor anestesigassene er fremstilt på to ulike metoder (metode A og B) og analyserer utslippene per MAC-t med og uten bruk av Vapour Capture Technology (VCT). Oppsamling og resirkulering av gassene er mest effektiv for desfluran siden den er mest miljøskadelig. Effekten er relativt lavere for sevofluran og isofluran. Brukes lystgass som bæregass sammen med desfluran og VCT, har desfluran større reduksjon i karbon fotavtrykket sammenlignet med sevofluran uten VCT. Opptil 70% av avfallsgassene blir resirkulert og gjenbrukt ved hjelp av VCT. I praksis kan gassene resirkuleres mer enn en gang, og angivelig vil beregningene av CO<sub>2</sub> utslippene være underestimert (23).

I studien til Nair et al. (20) tar de for seg smart anesthesia manager (SAM), et beslutningsstøtteverktøy integrert i ventilatoren for å varsle anestesipersonell om å senke FGF til 1 l/min etter en gitt tid inn i det kirurgiske inngrepet. I studien hvor de hadde aktivert SAM som notifikasjon i intervensjon 1 og 3 ser man en nedgang i FGF rate, og en reduksjon på 38 flasker sevofluran, 25 flasker desfluran og 18 flasker isofluran. Da SAM notifikasjonen ble skrudd av i intervensjon 2 så man et økt forbruk av FGF rate og flasker med inhalasjonsanestesi tilnærmet likt utgangspunktet for studiens start (20).

Tay et al. (25) sin studie hvor de sammenligner bruk av inhalasjonsanestesi (desfluran, sevofluran og isofluran) i manuell versus automatisk endetidal gass kontroll. Resultatet viste en total reduksjon av desfluran med 5,8% etter overgang fra manuell til automatisk. Sevofluran økte, mens isofluran beholdt seg uforandret.

Tabell 5: LITTERATURMATRISE KUNNSKAP OG MENNESKELIGE INTERAKSJONER

FORFATTER/ ÅR STED/LAND TIDSSKRIFT	HENSIKT	FORSØKSSTØRREELSE (VARIGHET)	METODE	BEHANDLINGSTRATEGI	EFFEKT/UTFALL	VIKTIG RESULTATER FOR VÅR STUDIE	JBISjekklister
Glenski & Levine 2020 Missouri, USA Wiley Pediatric Anesthesia	Hensikten med studien er en overgang fra 2 l/FGF til LFA og redusere mengden av sevofluran bruk med minimum 20%. De tar i bruk low flow wizard som hjelpemiddel for å redusere FGF.	1574 tilfeller av inhalasjonsanestesi er analyser over en periode på 9 mnd i år 2020.	Observasjonsstudie	Studien er delt i 4 faser, 1: samle inn data, 2: opplæring og implementering av low flow Wizard, 3: intervensjon og datainnsamling, 4: oppfølging og oppmuntring av bruk av lav flow.	Studien viser at det ble en signifikant reduksjon av sevofluran ved bruk av low flow Wizard. Den viser en reduksjon på 20% bruk av sevofluran flasker og 25% mindre mengde av sevofluran per anestesi. Dette resulterte i reduksjon av karbon fotavtrykket til sevofluran som tilsvarer 112,65 km (70.000 miles) per år. Samt at opplæring og gode rutiner for å sørge for god flyt i avdelingen viser en større motivasjonsfaktor for endringer enn uten opplæringen.	Bruk av low flow Wizard som hjelpemiddel for å minimere FGF og bruken av sevofluran viser seg å ha en stor påvirkning på karbon fotavtrykket og reduserer utslippene signifikant.	Lav
Zuegge et al. 2019 Madison, Wisconsin, USA Anaesthesia & analgesia	Hensikten med studien er å opplyse og lære ansatte og nyansatte til å jobbe mer miljøvennlig og bruke lav flow under anestesi. De ble implementert en nyansatt opplæring hvor de tok for avfallsreduksjon og et «grønt sykehus» prinsipp for å motivere til en mer økonomisk og miljøbesparende anestesi.	Ansatte i en operasjonsavdeling ved et sykehus i Wisconsin. Studien er gjennomført over en periode på 5 år	Observasjonsstudie	Opplæring av ansatte og nyansatte om miljøskadelig utslipp av anestesigasser og hvordan redusere utslipp ved bruk av fordampere og LFA. Regelmessig informasjon ble gitt under studieperioden.	Ansatte lærte mer om miljøskadelige anestesigasser, samt effekten til LFA både for miljøet og økonomi hos sykehuset. En påminnelse på fordampere og per e-post hadde en påvirkning til å redusere utslipp.	Opplæring og oppfølging ga god effekt på motivasjonen rundt endring til de ansatte ved å gi en mer miljøsparende anestesi til pasienter.	Lav

Glenski et al. (21) viser en besparelse av 39 flasker sevofluran (tilsvarende 20% reduksjon) per måned etter innføring av lavere FGF ved bruk av low flow Wizard. Dette er en forbedring på 2.13 flasker som representerer 25% av den gjennomsnittlige bruken av sevofluran per anesthesi. Low flow Wizard programvare viser til en nøyaktig og sikker levering av inhalasjonsanestesi ved bruk av lav flow. Den viser til hvor mange l/min med inhalasjonsanestesi som er gunstig for pasienten og vil varsle når FGF raten er for høy eller for lav for sikker anestesidybde (21).

I Zuegge et al. (22) sin studieperiode ble det gitt jevnlig undervisning om avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi og bærekraftig praksis. I tillegg ble det sendt e-post påminnelser om tema med noen måneders mellomrom, for å bevare langvarig bærekraftige resultater. Fordampere ble merket med informative etiketter. Studieperioden resulterte i en reduksjon av antall innkjøp av inhalasjonsanestesi flasker på rundt 55% (fra 252 til 113 flasker per måned). Bruken av desfluran ble redusert, mens bruken av sevofluran økte. Isofluran holdt seg stabil. På en femårs periode, ble det redusert utslipp med 64%. Bruken av desfluran falt fra 3025 kg CO<sub>2</sub> ekvivalens til 1354 kg. Til sammenligning tilsvarer dette å fjerne 613 passasjerbiler fra veiene i 1 år (22).

## DISKUSJON

I denne scoping review viser det seg at lav flow anestesi (LFA) var gjennomgående i alle funn som behandlingsstrategi. Miljøvennlige nytteeffekten ved bruk av LFA (24). LFA i kombinasjon med vapour capture technology (VCT) (23), måling av automatisk og manuell endetidal gass (25). Beslutningsstøtteverktøy som gir sanntidsnotifikasjon (SAM) og low flow Wizard som veileder anestesipersonell i å redusere FGF rater (20, 21), samt opplæring og informasjon i LFA som behandlingsstrategi (20, 21).

Teknologi spiller en betydelig rolle innen anestesisfeltet, men selv med avanserte ventilatorer og overvåkningsutstyr er menneskelige kompetanse avgjørende. Ved bruk av LFA er det knyttet noen bekymringspunkter som går på pasientsikkerheten. Dette omhandler tilstrekkelig oksygenering, anestesidybde og vevsperfusjon. Studien til Colak et al (24) viser til at man skal oksygenere tilnærmet likt normale verdier til enhver pasient da både for høye og for lave oksygenivåer er risikabelt. Ved bruk av lav flow, bør man være påpasselig for lekkasje i systemet, for å unngå hypoventilering av pasienten (24).

Hvor anestesidybde er en bekymring viser det seg at manuell endetidal kontroll er mindre effektivt enn automatisk endetidal kontroll fordi det ga en økt arbeidsbelastning og årvåkenhet, det ga også større bekymring for både over og underdosering av anestesigasser (25).

Anestesipersonell kan fritt velge type inhalasjonsanestesi og FGF rate selv, det er derfor viktig med god opplæring i bruk av LFA for å fremme en bærekraftig praksis. Dette kan implementeres i vår praksis ved å undervise på fagutviklingsdager i bruk av LFA og beslutningsstøtteverktøy (low flow Wizard og SAM) på ventilatoren (21, 22).

Vi ser at funnene gjennom denne scoping review involverer en balansert interaksjon mellom teknologi og avansert fagkunnskap hos anestesipersonell. For å sikre pasientsikkerhet og kunne fremme bærekraftig praksis, er det av vesentlig betydning at anestesisykepleiere kan best mulig utnytte tilgjengelig medisinsk teknologi og sin kliniske ekspertise for å tilpasse behandlingen individuelt og reagere på uforutsette hendelser (26). Anestesisykepleiers rolle kjennetegnes ved å kunne opprettholde pasientkontakt, kontinuerlig overvåkning og bruke klinisk blikk, samt være i forkant av potensielle hendelser. Den menneskelige interaksjonen er uerstattelig og nødvendig for sikker og effektiv anestesi praksis. Teknologisk utstyr er

verdifulle ressurser, men kan ikke erstatte den menneskelige omsorgen. Anestesisykepleiere må handle selvstendig og stole på egne avgjørelser ut ifra situasjon og hendelser som oppstår (6). Vi ser at forskningsspørsmålene overlapper hverandre, da avansert teknologi er avhengig av kompetanse hos anestesipersonell. Den ideelle balansen avhenger av pasienters behov og type kirurgiske inngrep. Det er viktig at anestesisykepleiere er dyktige i å vurdere når og hvordan teknologien skal brukes i tråd med pasientens beste, samtidig være miljøbevisst (7, 27).

Begrensninger: Vi har gjort et systematisk søk i tre databaser, på grunn av tidsperspektiv og hvor uttømmende søk ikke er mulig vil dette kunne påvirke resultatet. Det kan være at vi ved bruk av andre søkeord og andre databaser kanskje kunne fått flere relevante studier inkludert. Noen av de inkluderte studiene (8, 23) har en simulert metode, dette kan føre til begrensninger i overførbarhet til praksis. Vi har funnet flere relevante forskninger, som vi ikke har kunne oppdrive i fulltekst, samtidig som de ikke er å oppdrive på engelsk eller skandinaviske språk.

Underveis i prosessen har vi blitt kjent med en oppsamlingsenhet (CONTRAfluran) som absorberer avfallsgassene til inhalasjonsanestesi (28), som brukes på operasjonsstuen i noen norske sykehus. I søkeprosessen fikk vi ett treff på denne, som omhandlet en tyskspråklig «expert opinion». Dette tiltaket kan muligens bidra til stor reduksjon i utslipp, men det trengs per nå mer forskning på området.



## KONKLUSJON

Hovedfunnene i artikkelen viser ulike behandlingsstrategier som bidrar til å redusere utslipp av avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi. Vi ser at lave frisk gass flow rater og beslutningsstøtteverktøy kan direkte overføres til klinisk praksis. Det trengs mer forskning rundt ulike oppsamlingsenheter. Videre utvikling av teknologi, kan kunstig intelligens forbedre anestesipraksis?

Per nå har vi ikke klart å finne en systematisk oversiktsartikkel på tilgjengelig forskning på feltet.

Oppsummert ser vi at balansen mellom teknologi og den menneskelige interaksjonen er avhengig av at anesthesisykepleieren kan å utnytte det teknologiske utstyret ved å praktisere både pasientsikker og bærekraftig anestesi. Da det teknologiske utstyret alene ikke kan gi en pasientsikker anestesi.

Veien videre, kan man se på alternative metoder for anestesi. Er mer bruk av lokal, regional eller total intravenøs anestesi (TIVA) mer miljøvennlig enn inhalasjonsanestesi? Det foreligger forskning på propofol, som viser mindre karbonfotavtrykk enn noen typer inhalasjonsanestesi. Propofol er igjen på den andre siden mer forurensende på det akvariske miljøet (4). Kan man strekke det så langt og vurdere nødvendigheten av antall operasjoner som utføres i dag. Hva er viktigst, miljøet eller pasientens helse?

Gjennom denne scoping reviewen håper vi at vi kan bidra til å opplyse om en mer bærekraftig endring for våre kolleger ved å vise til relevant forskning på tema.

## REFERANSELISTE

1. World Health Organization (WHO). Climate Change and Health 2023 [hentet 20. Oktober 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.
2. Eckelman MJ, Sherman J. Environmental Impacts of the U.S. Health Care System and Effects on Public Health. *PLoS One*. 2016;11(6):e0157014.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157014>.
3. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*. 2021;397(10269):129-70.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X).
4. Varughese S, Ahmed R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesthesia and Analgesia*. 2021:826-35.  
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005504>.
5. Gaya da Costa M, Kalmar AF, Struys M. Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use. *J Clin Med*. 2021;10(6)  
<https://doi.org/10.3390/jcm10061306>.
6. Norsk Anestesiologisk Forening (NAF), Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund (ALNSF). Norsk Standard for Anestesi, Oslo 2016 [Tilgjengelig fra: <https://www.nsf.no/sites/default/files/inline-images/f99njXla94iCUrYgJrm8qOM6nRwJscUypCJQM9IEb1KJd752LN.pdf>].
7. Anestesisykepleierne NSF. Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere Oslo2022 [hentet 09. November 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.nsf.no/sites/default/files/2022-09/Grunnlagsdokument%20for%20anestesisykepleiere%203.utgave%202022.pdf>.
8. Edmonds A, Stambaugh H, Pettey S, Daratha KB. Evidence-Based Project: Cost Savings and Reduction in Environmental Release With Low-Flow Anesthesia. *AANA journal*. 2021;89(1):27-33.  
[https://www.researchgate.net/publication/348940216\\_Evidence-Based\\_Project\\_Cost\\_Savings\\_and\\_Reduction\\_in\\_Environmental\\_Release\\_With\\_Low-Flow\\_Anesthesia](https://www.researchgate.net/publication/348940216_Evidence-Based_Project_Cost_Savings_and_Reduction_in_Environmental_Release_With_Low-Flow_Anesthesia).
9. Ritchie H. Climate change and flying: what share of global CO2 emissions come from aviation? 2020 [hentet 09. November 2023]. Tilgjengelig fra: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation>.

10. Lian SI, Næss T. Farmakologi - forståelse og klinisk utøvelse. I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021.
11. Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*. 2018;18(1):143.  
<https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>.
12. Peters MDJ., Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews 2020. I: *JBIManual for Evidence Synthesis* [Internett]. JBI. Tilgjengelig fra: <https://synthesismanual.jbi.global>.
13. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005;8(1):19-32.  
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.
14. Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;1;372:n71  
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
15. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Khalil H, Larsen P, Marnie C, et al. Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. *JBIM Evidence Synthesis*. 2022;20(4)  
[https://journals.lww.com/jbisrir/fulltext/2022/04000/best\\_practice\\_guidance\\_and\\_reporting\\_items\\_for\\_the.3.aspx](https://journals.lww.com/jbisrir/fulltext/2022/04000/best_practice_guidance_and_reporting_items_for_the.3.aspx).
16. Pollock D, Peters MDJ, Khalil H, McInerney P, Alexander L, Tricco AC, et al. Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews. *JBIM Evid Synth*. 2023;21(3):520-32.  
<https://doi.org/10.11124/jbies-22-00123>.
17. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora. Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora forskningsetikk.no: De nasjonale forskningsetiske komiteene; 2023 [hentet 09. November 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>.
18. De nasjonale forskningsetiske komiteene. Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK): De nasjonale forskningsetiske komiteene; 2014 [hentet 09. November 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/komiteer-og-utvalg/rek/>.

19. Norsk Sykepleierforbund. Yrkesetiske retningslinjer for sykepleiere, : Norsk Sykepleierforbund (NSF); 2023 [hentet 07. November 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.nsf.no/etikk-0/yrkesetiske-retningslinjer>.
20. Nair BG, Peterson GN, Neradilek MB, Newman SF, Huang EY, Schwid HA. Reducing wastage of inhalation anesthetics using real-time decision support to notify of excessive fresh gas flow. *Anesthesiology*. 2013;118(4):874-84.  
<https://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182829de0>.
21. Glenski TA, Levine L. The implementation of low-flow anesthesia at a tertiary pediatric center: A quality improvement initiative. *Paediatric anaesthesia*. 2020;30(10):1139-45.  
<https://dx.doi.org/10.1111/pan.13994>.
22. Zuegge KL, Bunsen SK, Volz LM, Stromich AK, Ward RC, King AR, et al. Provider Education and Vaporizer Labeling Lead to Reduced Anesthetic Agent Purchasing With Cost Savings and Reduced Greenhouse Gas Emissions. *Anesth Analg*. 2019;128(6):e97-e9.  
<https://doi.org/10.1213/ane.0000000000003771>.
23. Hu X, Pierce JT, Taylor T, Morrissey K. The carbon footprint of general anaesthetics: A case study in the UK. *Resources, Conservation and Recycling*. 2021;167  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105411>.
24. Colak YZ, Toprak HI. Feasibility, safety, and economic consequences of using minimal flow anaesthesia by Maquet FLOW-i equipped with automated gas control. *Sci Rep*. 2021;11(1)  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-99648-4>.
25. Tay S, Weinberg L, Peyton P, Story D, Briedis J. Financial and environmental costs of manual versus automated control of end-tidal gas concentrations. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2013;41(1):95-101.  
<https://doi.org/10.1177/0310057x1304100116>.
26. Berglund M, Karlton A, Eklund J, Karlton J. HTO - A Concept of Humans, Technology and Organisation in Interaction HELIX Working Papers HELIX COMPETENCE CENTRE2020. Tilgjengelig fra: [https://www.researchgate.net/publication/349828137\\_HTO\\_-\\_A\\_Concept\\_of\\_Humans\\_Technology\\_and\\_Organisation\\_in\\_Interaction\\_HELIX\\_Working\\_Papers\\_HELIX\\_COMPETENCE\\_CENTRE](https://www.researchgate.net/publication/349828137_HTO_-_A_Concept_of_Humans_Technology_and_Organisation_in_Interaction_HELIX_Working_Papers_HELIX_COMPETENCE_CENTRE).
27. Norsk Anestesiologisk Forening (NAF), Anestesisykepleiernes Landsgruppe av Norsk Sykepleierforbund (ALNSF). Norsk Standard for Anestesi Oslo 2016 [hentet 09. November 2023]. Tilgjengelig fra:  
<https://www.nsf.no/sites/default/files/inline-images/f99njXla94iCUrYGYJrm8qOM6nRwJscUypCJQM9IEb1KJd752LN.pdf>.

28. Baxter. Sustainable Anaesthesia with CONTRAfluran™ Gas Capture System 2022 [hentet 07. November 2023]. Tilgjengelig fra:

<https://www.baxter.se/sites/g/files/ebysai1241/files/2022->

08/Contrafluran%20GCS%20Broschyr%20A4%20NOV2021%20SE\_Baxter\_TRYCKFIL.pdf.

---

Hva studien tilfører av ny kunnskap:

- Lav flow anestesi, velkjent i praksis, men per nå viktigste behandlingsstrategi for å redusere miljøskadelig utslipp.
- Oppsamlingsenhet for avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi, gir kanskje mest miljøgevinst, men foreløpig ikke implementert som standard på operasjonsstuen i norske sykehus. Behov for mer forskning.
- Anestesisykepleier kan spille en stor rolle ved å informere og undervise om valg av miljøbesparende tiltak knyttet til inhalasjonsanestesi.

## 2.0 KAPPE

### 2.1 Introduksjon

Det er kjent at inhalasjonsanestesi er potente drivhusgasser. Norge har vært et av landene med høyest forbruk av desfluran. Forbruket av desfluran har de senere årene avtatt, ettersom det er blitt kjent hvor stor klimapåvirkning gassen har. Bruken av lystgass (N<sub>2</sub>O) har økt betraktelig. Gassene fra inhalasjonsanestesi gjennomgår svært liten metabolsk endring og utåndes praktisk talt ukonsumert og uendret inn i ventilatoren igjen. Utåndede gasser samles opp i anesthesiapparatene og ventileres videre rett ut til atmosfæren (Sherman et al., 2012; Sherman & McGain, 2016; Zuegge et al., 2019). Vi ble mer nysgjerrig på denne tematikken og ønsket å se hva slags type forskningsstudier som er utført og som viser hvordan anesthesisykepleier på operasjonsstuen kan bidra til å redusere utslipp av avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi ut til atmosfæren, samt bidra til å redusere karbonfotavtrykket.

Kappen presenteres ved forankringen til temaet for masteroppgaven i introduksjon, bakgrunn og hensikt. Anesthesisykepleierens funksjon- og ansvar utdypes og diskuteres opp mot tema og problemstilling. Teori om tema og sentrale begreper i problemstillingen redegjøres i neste kapittel for å få en bedre forståelse og avklaring. I metodiske aspekter utdypes valget for forskningsmetoden scoping review, andre metodiske valg og eget underkapittel om metodekritikk. Forskningens etiske aspekter presenteres, før avsluttende bemerkninger. Det som ikke kommer frem i artikkelen drøftes og utdypes i kappen.

#### 2.1.1 Bakgrunn og hensikt

I løpet av studieperioden kom interessen for lav flow anestesi (LFA), og muligheten for å eventuelt revidere eller lage et nytt kvalitetsarbeid om LFA var første tanker, men etter hvert som søk på tema ble gjort, omhandlet funnene hovedsakelig inhalasjonsanestesi, LFA knyttet opp mot miljø og inhalasjonsanestesi påvirkning på miljøet. Forskning på feltet viser at helsevesenets bidrag til at det totale karbonfotavtrykket i Norge utgjør hele 4,7% (Pichler et al., 2019). Derav anbefalte en av skolens veiledere metoden scoping review. Vi undersøkte metoden og så at den passet til vår problemstilling.

## 2.2 Anestesisykepleiers funksjon og ansvar

Anestesisykepleier har en rolle som samfunnsaktør. Gjennom FNs bærekraftsmål som innebærer blant annet å stoppe klimaendringene, har vi et ansvar for å bruke vår ekspertise og optimalisere vår praksis som påvirker og fremmer pasienters helse og velvære, men også samfunnet for øvrig. Det innebærer at vi anestesisykepleiere tar et individuelt ansvar overfor både kollegaer og pasienter, og bidrar til å redusere unødig forurensning fra operasjonsstuen. Anestesisykepleiere skal kunne undervise og formidle kunnskapsbasert praksis til kolleger og studenter innen sitt arbeidsområde for å forbedre og jobbe for en endring av anesthesiologisk praksis (Anestesisykepleierne NSF, 2022, s. 11,12; Leonardsen & Forsmo, 2021, s. 216).

Vi jobber i et høyteknologisk miljø og er avhengig av gode verktøy for å gjøre jobben vår både trygt og bærekraftig for pasienten og samfunnet. Problemstillingen vår resulterer i funn som omhandler flere teknologiske verktøy, vi er derfor bevisst og jobber gjennomgående i oppgaven for å holde oss innenfor anestesisykepleiers ansvar og funksjonsområdet.

Et av kravene til anestesisykepleiere er å inneha avansert kunnskap om bruk og tolkning av medisinsk- tekniskutstyr og monitorering av pasienter (Anestesisykepleierne NSF, 2022, s. 14,15). Administrering av anestesimidler med hjelp av teknologisk utstyr krever at anestesisykepleieren har praktiske ferdigheter og klinisk blikk for å identifisere små fysiologiske forandringer hos pasienten (Bruun, 2021, s. 32-33).

For anestesisykepleier er lav flow anestesi (LFA) en relativ enkel metode å bruke i vedlikeholdsfasen peroperativt for å bidra til å redusere utslipp fra inhalasjonsanestesiens avfallsgasser. Når FGF overstiger pasientens behov, vil overflødig anestesisgasser og damper komme inn i resesystemet og til slutt forurense atmosfæren. Ved å velge lavere FGF kan miljøpåvirkningen minimeres. Selv om en enkel anestesisprosedyre gir minimale utslipp, kan hver anestesisykepleier utgjøre en signifikant forskjell ved å praktisere nøye styring av FGF for hver enkelt anestesi i løpet av karrieren (Axelrod et al., 2015).



## 2.3 Teoretiske aspekter og utdyping.

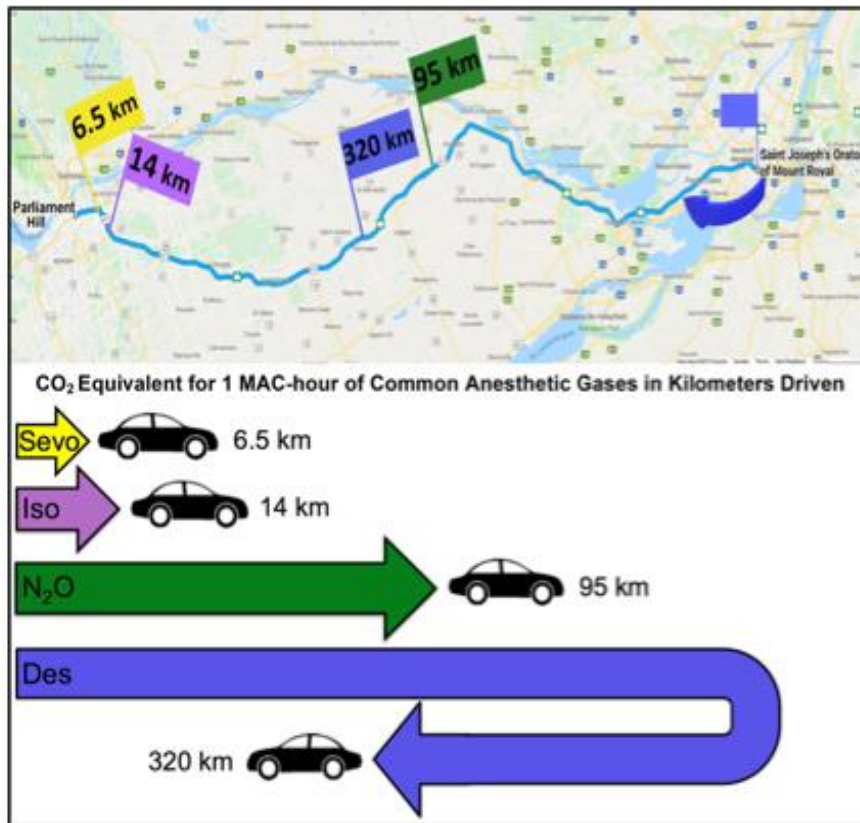
### 2.3.1 Inhalasjonsanestesi

Inhalasjonsanestesi har vært brukt i klinikken siden 1850- tallet. Gjennom tidene har inhalasjonsanestesien tatt over for en del skadelig og giftige legemidler som nå er utfaset. Gassenes kjemiske egenskaper som er ikke-toksiske eller skadelig for mennesker gjør at den foretrekkes (Gaya da Costa et al., 2021). Desfluran og lystgass ( $N_2O$ ) er de mest ødeleggende gassene fordi de har høyest drivhuseffekt på atmosfæren.  $N_2O$  og Isofluran inneholder klor-ion som har direkte påvirkning på ødeleggelsen av ozonlaget. Desfluran har flere faktorer som spiller inn, blant annet at den har en høy minimal alveolær konsentrasjon (MAC) prosent, en høy strålingseffekt i forhold til global oppvarmings potensiale, og lav metabolisme rate. Noe som fører til at større mengder av gassen unnslipper uforandret til atmosfæren.  $N_2O$  har lav anestetisk effekt og har derfor høy MAC prosent. Dette kombinert med det globale oppvarmingspotensialet gjøre at den er 310 ganger mer skadelig for miljøet når den er brukt som en bæregass (når  $N_2O$  kombineres med en av inhalasjonsanestesigassene for at de skal fraktes framover) (Andersen et al., 2012; Sherman & McGain, 2016; Varughese & Ahmed, 2021).

Erfaring fra praksis viser også at det er hyppig bruk av  $N_2O$  i starten av maskeinnledning før oppstart av sevofluran, og hyppigere brukt hos barn som skal gjennomføre enklere prosedyrer som radiologiske undersøkelser, hvor det er nødvendig at de ligger stille.  $N_2O$  brukes ved enkelte sykehus under fødsel. Dette er bekymringsverdig da  $N_2O$  har enda større klimapåvirkning enn desfluran (Sherman et al., 2012; Zuegge et al., 2019).

Bilde under viser oversikten over de ulike gassene og hvor store utslipp de har per 1 minimal alveolær konsentrasjon- time og frisk gas flow rate på 1 L/min (per 1 MAC-time) sammenlignet med hvor mange km en bil kan kjøre på samme mengde  $CO_2$

Figur 1:



**Figur 1:** Er et visuelt kart over CO<sub>2</sub> utslipp sammenlignet med bruken av 1 MAC-time av de vanligste anestesigassene omregnet til km. Det er blitt regnet ut at bilen bruker ca. 200 g CO<sub>2</sub>.  
En time med 2% **Sevofluran** slipper ut like mye CO<sub>2</sub> som en bil som kjører 6.5 km.  
En time med 1.2% **Isofluran** slipper ut like mye CO<sub>2</sub> som en bil som kjører 14 km.  
En time med 60% **N<sub>2</sub>O** slipper ut like mye CO<sub>2</sub> som en bil som kjører 95 km  
En time med 6% **Desfluran** slipper ut like mye CO<sub>2</sub> som en bil som kjører 320 km  
(Gjengitt med tillatelse fra Canadian Journal of Anesthesia: Springer Nature. «What environmental measures can be implanted when using inhalation anaesthesia» (Hanna & Bryson, 2019), [COPYRIGHT])

### 2.3.2 Teknologi og menneskelig interaksjoner.

Teknologi og menneskelige interaksjoner går hånd i hånd i anestesipraksis, men teknologien er stadig under videre utvikling til å bli mer menneskelig uavhengig. Ritcha og Bloomfield har beskrevet et rammeverk for å forstå teknologiens utvikling innenfor anesthesiologi (Moon & Cannesson, 2022). «The machine» blir beskrevet som et verktøy som ikke lenger trenger menneskelig kraft, men er avhengig av menneskelig kontroll. Et eksempel på maskin kan være vår arbeidsstasjon, som ventilatoren. «Automation» i Ritcha og Bloomfields rammeverk er definert som en maskin som erstatter menneskelig kontroll med en automatisert algoritme, som et datakontrollsystem. I anestesipraksis eksisterer ikke fullautomatisering, men utviklingen for dette pågår. For øvrig er moderne ventilatorer effektivt automatiserte og kan være avhengig av lite innspill fra anestesipersonell (Moon & Cannesson, 2022).

Anestesisykepleieren opparbeider en relasjon til pasienten, som fører til trygghet og støtte i en

situasjon hvor pasienten «taper kontroll» over seg selv. Teknologi alene kan ikke foreta subjektive og objektive signaler fra en pasient, slik som anestesisykepleieren kan, teknologien foretar kun objektive målinger. En vesentlig faktor for pasientsikkerheten er at anestesisykepleieren er tilstedeværende under inngrepet, kan foreta og håndtere endringer i pasientens tilstand med engang de forekommer (Lunde & Ulfeldt, 2021, s. 166).

### 2.3.3 Miljøbesparende behandlingsstrategier

#### *Lav flow anestesi*

Et lukket sirkelsystem er et ventilasjonssystem som brukes når pasienten er lagt i narkose. Pasienten har nedlagt larynksmaske eller endotrakeal tube (ETT) og koblet til slanger opp mot ventilatoren. Inkludert i dette sirkelsystemet er det blant annet en CO<sub>2</sub> absorberer, inntak til frisk gass flow, reservoar/ventilasjons bag og en ventil (APL) som øker trykket i sirkelen (Butterworth et al., 2018, s. 40,41). Fordeler ved bruke av lukkede sirkelsystem er mange, konstanden er lav og bruken er enkel. Man kan senke frisk gass flow til et minimum 0.5- 1 L/min (lav flow). Denne metoden er et «rebreathing»-system, hvor luften i sirkelen gjenbrukes og det tilsettes mindre frisk gass til sirkelen. CO<sub>2</sub> gassen som pasienten puster ut renses gjennom CO<sub>2</sub> absorberer. I kombinasjon av lav flow og lukket sirkelsystem bruker pasienten kun den inhalasjonsanestesi den trenger, og minimerer utslipp ut i atmosfæren på operasjonsstuen og ut av sykehuset. Denne metoden reduserer også for varmetap og opprettholder fuktigheten i pasientens lunger (Butterworth et al., 2018, s. 44,66; Hönemann et al., 2013).

#### *Oppsamlingsenhet*

Oppsamlingsenhet er en beholder som er direkte koblet til anesthesiapparatet, og er en forlenger av sirkelsystemet. Beholderen samler opp avfallsgassene fra inhalasjonsanestesi på operasjonsstuen. Bruk av oppsamlingsenhet kan effektivt redusere mengden av avfallsgasser ut til atmosfæren, men også holde konsentrasjonen av gasser innenfor anbefalte grenser. Ved bruk av en oppsamlingsenhet i tillegg til operasjonsstuens ventilasjonssystem ser man at utslippene til avfallsgasser reduseres med nesten 20 ganger så mye utslipp (Deng et al., 2018).

## 2.4 Metodiske aspekter

### 2.4.1 Valg av metode

I denne masteren har vi valgt å gjennomføre scoping review for å besvare problemstillingen. Hensikten med scoping review er å kunne identifisere bredden av forskning som finnes om tema. Problemstillingen vår søker etter flere ulike typer miljøbesparende behandlingsstrategier på operasjonsstuen ved bruk av inhalasjonsanestesi. Ved bruk av scoping review kan vi oppdage kunnskapshull, identifisere og analysere sentrale begreper i litteraturen og kan være et forarbeid til en systematisk review (Folkehelseinstituttet, 2021, s. 10; Peters MDJ. et al., 2020).

### 2.4.2 Avgrensninger

Problemstillingen og tema avgrenses ned til miljøhensyn på operasjonsstuen, behandlingsstrategier som kan redusere utslipp av avfallsgasser fra inhalasjonsanestesi. Vi inkluderer forskningsartikler med ulike forskningsmetoder og design, for å få flest mulige studier på temaet. Vi har ekskludert forskningsartikler som ikke er engelsk- eller skandinavisk språklige, da det er disse språkene vi forstår. Med dette er vi innforstått med at relevant forskning kan gå tapt og det kan forekomme en skjevhet i resultatet.

Da vi i utarbeidelsen til prosjektbeskrivelsen fant flere studier og forskningsartikler av eldre utgave (helt tilbake til 1980-tallet), ønsker vi å se hva det er av nyere forskning, og derav satte en grense på forskning publisert fra 2013 og til dags dato. Til forskjell fra systematisk review hvor man er mer restriktiv og presis i inklusjonskriteriene, anbefaler retningslinjene i scoping review mindre restriksjoner rundt inklusjonskriteriene for å nå bredden («scoope») innenfor temaet (Peters MDJ. et al., 2020). For å begrense omfanget av oppgaven inkluderes kun fagfelleverderte studier, og ikke artikler som for eksempel «blogger», «expert opinions» og «letters».

Økonomisk perspektiv er ikke satt som ekskludert fordi det viser seg at flere studier tar med kombinasjonen av reduksjon i kostnader og reduksjon i utslipp av avfallsgasser til inhalasjonsanestesi, men vi trekker ikke frem spørsmål om kostnader.

Total intravenøs anestesi (TIVA) og regional anestesi, er andre veletablerte anestesimetoder. I flere klinikker brukes TIVA i større grad enn inhalasjonsanestesi. Om dette er på bakgrunn av bevisst handling eller kultur er ikke kjent. I frisk og utarbeidelse til prosjektbeskrivelse har vi kommet over flere studier som tar for seg sammenligning av livssyklusen til

inhalasjonsanestesi og propofol, enkelte studier kommer til at Sevofluran og Propofol kommer ganske likt ut når det gjelder miljøforurensning (Sherman et al., 2012). Temaet ekskluderes i denne masteren da vi ønsker å kun holde oss til inhalasjonsanestesi.

Grunnlaget for å ekskludere studier som omfatter inhalasjonsanestesiens livssyklus ble basert på å unngå en scoping reviewen med to problemstillinger. Med to problemstillinger måtte det utføres to omfattende systematiske søk, noe det ikke var verken tid eller ressurser til. Det er brukt eksisterende forskning og studier som viser til inhalasjonsanestesiens påvirkning på miljøet som er trukket inn i artikkelens bakgrunn.

Innledning med inhalasjonsanestesi krever høy FGF (8-15 l/min) og høy prosent av inhalasjonsanestesi, og brukes som regel på barn. Dette er en fase hvor man ønsker at pasienten skal sovne raskt, ved å få en rask innsettende effekt av anestesimidlene (Glenski & Levine, 2020). Vi har valgt å ekskludere innledning på inhalasjonsanestesi, da LFA er lite sannsynlig å bruke i den fasen. Vi inkluderer studier som bruker LFA i vedlikeholdsfasen, etter pasienten har sovnet og fått sikret luftveier.

Det er knyttet usikkerhet rundt bruken av inhalasjonsanestesi og eksponering av helsepersonell. Det er spørsmål rundt forekomst av negative helseeffekter for personell på operasjonsstuen hvor det benyttes inhalasjonsanestesi, og hvis det oppstår mye lekkasjer ut i atmosfæren på operasjonsstuen (Deng et al., 2018). Temaet er viktig, men valgt å ekskludere dette perspektivet fra oppgaven for å begrense omfanget.

Vi har ikke søkt etter grå litteratur, som er studier som ikke er utgitt i formelle referanse databaser (Universitet i Agder, 2023).

PICO-skjema som står for «population, intervention, comparison, outcome» brukes for å systematisere problemstillinger som handler om effekt eller nytten av et tiltak, PICO er som regel mest passende ved utførelsen av en systematisk review (Folkehelseinstituttet, 2021, s. 5; Peters MDJ. et al., 2020). I retningslinjene for utarbeidelsen til scoping review anbefales å bruke «PCC» (Population, Concept, Context) eller noe tilsvarende. Vi undersøkte ulike skjemaer til vår problestilling og opplevde PEO (Population/problem, exposure, outcome) som mest treffende (Universitetet i Agder, 2023).

Det er vanlig å melde inn en review protokoll til «International prospective register of systematic review» (PROSPERO). Hos PROSPERO melder man kun inn arbeid til systematic review, og ikke scoping review. Det er heller ikke vanlig at masterstudenter melder dette inn i databasene. For øvrig kan scoping review protokoller sendes inn til «Open Science Framework» eller «Figshare» (Peters MDJ. et al., 2020)

### 2.4.3 Søkeprosessen

Reliabilitet forstås som påliteligheten innenfor forskningen. For at reliabilitet sikres redegjøres forskningsprosessen og viser at forskningen er transparent. Gjennom en scoping review brukes standardiserte rammeverk ved å strukturere prosessen, for å gjøre resultatet etterprøvable for andre forskere (Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora, 2023; Johannessen et al., 2021, s. 27,256).

Etter gjennomført systematisk søk i Medline Ovid, Embase Ovid og Scopus som totalt ga 184 treff og fjerning av duplikater (43 stk) satt vi igjen med 141 artikler. Artikkene ble selektert ut ifra tittel og sammendrag gjennom seleksjonsverktøyet Rayyan (Ouzzani et al., 2016). Etter titler og abstrakt ble 91 artikler gjennomgått i fulltekst. Hele denne prosessen ble gjennomført blindet. Etter gjennomgangen av artikler i fulltekst, havnet 16 artikler i konflikt. Disse ble vurdert sammen ut ifra gitte inklusjons- og eksklusjonskriterier. Det var uenighet om tre artikler under denne gjennomgangen, vi valgte da å sende de til veileder for hjelp om de skulle inkluderes eller ekskluderes. Tilbakemeldingen vi fikk da var to ekskluderte og 1 inkludert videre i studien. Etter gjennomgang i fulltekst og hjelp fra veileder satt vi da igjen med seks inkluderte studier. Videre gikk vi gjennom referanselistene til disse seks artikkene, så på tittel og abstrakt. I denne prosessen inkluderte vi ytterligere en studie til. Totalt ble sju studier inkludert.

Validitet i de inkluderte studiene omhandler i hvilken grad påliteligheten i resultatene viser det de ønsker å vise (indre validitet). Ekstern validitet omhandler i hvilken grad konklusjonene er generaliserbare. Om hvorvidt vi kan overføre studieresultatene til praksis (Johannessen et al., 2021, s. 256,257; Nortvedt et al., 2021, s. 213). Studiene er utført i England, USA, Tyrkia, Australia, og de fleste av studiene omhandler lav flow anestesi (LFA). LFA er en utbredt og allerede implementert praksis på verdensbasis, og derav kan det tenkes at resultatene kan overføres til praksis i Norge.

I den teoretiske ramme for scoping review er det ikke helt konkrete og klare retningslinjer for hva som skal tas med i presentasjonen av primærstudiene. Hvis vi kun lager en kort presentasjon av studiene, er det vanskelig for leserne å trekke viktig avgjørelser basert på studiefunnene. Vurdering av tillit til dataene, brukerperspektiv, juridiske og etiske aspekter settes ikke som et krav i en scoping review (Arksey & O'Malley, 2005, FHI, 2022). Etter retningslinjer fra masterhåndboka (Oslo Metropolitan University, 2022) har vi valgt å kvalitetssikre forskningsartiklene vi har brukt i denne studien, med sjekklister fra Joanna Briggs Institutt (JBI) (se vedlegg 4). Det er til tross ikke et krav å kvalitetssikre artiklene man velger når man skriver en scoping review (Pollock et al., 2023). Da vi kvalitetsvurderte artiklene ble tre vurdert til høy kvalitet, to til god kvalitet og to til lav kvalitet. Ved høy kvalitet vil det si at man kan sjekke av alle bokser på sjekklisten, men god eller lav kvalitet er man usikker på eller ikke får svar på en eller flere av kriteriene for kvaliteten til studien (Joanna Briggs Institute, u.å.). Siden det ikke foreligger krav om kvalitetsvurdering i scoping review er ingen inkluderte studier ekskludert på bakgrunn av dette.

#### 2.4.4 Metodekritikk

Med bistand av bibliotekar fra Rikshospitalet og OsloMet ble søkeordene med utgangspunkt fra problemstillingen utarbeidet. Vi ble anbefalt systematiske søk i Medline Ovid, Embase Ovid og Scopus. Resultatene fra Medline og Embase ga mange duplikater, da disse to databasene har gitt relativt like resultater. I etterkant ser vi at søk i en fjerde database eller bytte ut en av de to databasene med for eksempel Web of Science kunne vært aktuelt, da vi etter nærmere undersøkelse ser at Web of Science innehar mye forskning innenfor anestesifeltet.

Underveis i prosessen har vi sett at ordene «sustainability» og «sustainable» har gått igjen i flere forskningsartikler. Hadde disse søkeordene blitt inkludert i søkestrengene kunne vi kanskje fått flere relevante treff. Ved usikkerhet på hvor mange treff disse søkeordene kunne gitt, kan det forekomme en skjevhet i resultatet (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2015).

Ved utarbeidelse av dataekstraksjon ble induktiv tilnærming benyttet for å komme frem til to hovedkategorier. På grunn av studienes ulike design innenfor kvantitativ metode (klinisk/metodisk heterogenitet), bør resultatene fra studiene legges frem hver for seg, så



sammenstilles til en beskrivende analyse (Folkehelseinstituttet, 2021, s. 46). Gjennom den induktive tilnærmingen kan resultatet farges av vår subjektive fremgangsmåte. Da vi selv har utarbeidet temaene fra de inkluderte studiene knyttet opp mot problemstillingen.

## 2.5 Forskningsetiske vurderinger

Helsinkideklarasjonen er etiske retningslinjer som blir brukt over store deler av verden. De som arbeider med forskning i dag, kan ikke unngå å forholde seg til disse retningslinjene. Det forskningsetiske ansvaret hviler på forskeren. Dette er sentralt i deklarasjonen. Det vil si uansett hvor mye gitt informasjon, forsvarer ikke det en uetisk forskning (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014; Helsinkideklarasjonen, 2022)

Over tid er det utviklet grunnleggende normer i forskningsetikk. Disse er forankret i det internasjonale forskerfelleskap. Det er blant annet norm for sannhet og metodologi. For forskningens kvalitet og pålitelighet er disse normene unngåelige. I sannhetsnormen inngår sannhetssøken, sannhetsforpliktelser, redelighet og ærlighet. Den metodologiske normen innebærer at forskningen er saklig, har en klarhet, etterrettelighet og er etterprøvable. Disse normene sikrer en faglig forsvarlig forskning, integritet og regulerer god vitenskapelig praksis. I tillegg til disse normene er menneskeverdet sentralt, det blir ivarettatt av tre prinsipper; respekt, beskyttelse og rettferdighet. Disse prinsippene sikrer forskningens forsvarlighet. Det gir respekt for likeverd, frihet og selvbestemmelse. Beskyttelse mot å bli utsatt for risiko, skade og unødig belastning, samt rettferdighet i retningslinjer, og i fordeling av fordeler og ulemper (Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora, 2023).

Etiske momenter knyttet til problemstillingen trekkes frem i artikkelen, i diskusjonsdelen trekkes det frem i forhold til bruken av inhalasjonsanestesi og LFA ikke skal gå på bekostning av pasientsikkerheten. Miljøbevissthet her er viktig, men det kan ikke true pasientsikkerheten. Som anestesisykepleier har man ett medansvar for å ikke skade pasienten og reflektere over at handlingene vi utfører er til det beste for pasienten (Nortvedt, 2021, s. 84-90).

## 2.6 Avsluttende bemerkninger

Gjennom denne masteroppgaven har vi opparbeidet oss kunnskap om forskningsprosessen, analyse av forskningsdata og forskningsetikk, samtidig som vi har utviklet en forståelse, fordypning og modning innen vitenskapelig metode og tankegang (Oslo Metropolitan University, 2022). Arbeidet med denne masteroppgaven håper vi at kan bidra til nytenkningen innenfor anestesifeltet og at kunnskapen vi har kartlagt kan bidra til en bedre praksis og påvirke våre kollegaer med et ønske om å velge mer bærekraftig fremover.

Som anestesisykepleiere skal vi sørge for at vi har høy kvalitet på egen kunnskap og ferdigheter og samtidig opprettholde en høy fagkompetanse (Anestesisykepleierne NSF, 2022, s. 12).

## Referanseliste

- Andersen, M. P. S., Nielsen, O. J., Wallington, T. J., Karpichev, B. & Sander, S. P. (2012). Assessing the Impact on Global Climate from General Anesthetic Gases. *Anesthesia & Analgesia*, 114(5). [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2012/05000/Assessing\\_the\\_Impact\\_on\\_Global\\_Climate\\_from.24.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2012/05000/Assessing_the_Impact_on_Global_Climate_from.24.aspx)
- Anestesisykepleierne NSF. (2022). *Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere*. <https://www.nsf.no/sites/default/files/2022-09/Grunnlagsdokument%20for%20anestesisykepleiere%203.utgave%202022.pdf>
- Axelrod, D., Bell, C., Feldman, J., Hopf, H., Huncke, T. K., Paulsen, W., Stanton, C., Ryan, S., Rothman, B., Sherman, J., Striker, A. B., Szocik, J., Torrillo, T. & Yost, S. (2015). Greening the Operating Room and Perioperative Arena: Environmental Sustainability for Anesthesia Practice. *American Society of Anesthesiologists*. <https://www.asahq.org/about-asa/governance-and-committees/asa-committees/environmental-sustainability/greening-the-operating-room#24>
- Bruun, A. M. G. (2021). Anestesisykepleierens identitet og kompetanse. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 21-43). Cappelen Damm Akademiske.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. & Wasnick, J. D. (2018). *Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology* (6. utg.). McGraw Hill Education.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2014, 15.09.2022). *Helsinkideklarasjonen*. <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/lover-retningslinjer/helsinkideklarasjonen/>
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2015). *Bias*. <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/uavhengighet/bias/>
- Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora. (2023). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Deng, H. B., Li, F. X., Cai, Y. H. & Xu, S. Y. (2018). Waste anesthetic gas exposure and strategies for solution. *Journal of Anesthesia*, 32(2), 269-282. <https://doi.org/10.1007/s00540-018-2448-1>

- Folkehelseinstituttet. (2021). *Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Folkehelseinstituttet* (4. utg.). <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2018/slik-oppsummerer-vi-forskning-2018v2-endret-2021.pdf>
- Gaya da Costa, M., Kalmar, A. F. & Struys, M. (2021). Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use. *J Clin Med*, 10(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm10061306>
- Glenski, T. A. & Levine, L. (2020). The implementation of low-flow anesthesia at a tertiary pediatric center: A quality improvement initiative. *Paediatric Anaesthesia*, 30(10), 1139-1145. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/pan.13994>
- Hanna, M. & Bryson, G. L. (2019). A long way to go: minimizing the carbon footprint from anesthetic gases. *Can J Anaesth*, 66(7), 838-839. <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01348-1>
- Helsinkideklarasjonen. (2022). *WMA DECLARATION OF HELSINKI* The World Medical Association. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- Hönemann, C., Hagemann, O. & Doll, D. (2013). Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow. *Indian Journal of Anaesthesia*, 57(4), 345-350. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.118569>
- Joanna Briggs Institute. (u.å.). *Critical Appraisal Tools*. <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Leonardsen, A.-C. L. & Forsmo, A. (2021). Ventilasjon. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 209-217). Cappelen Damm Akademisk.
- Lunde, E. M. & Ulfeldt, A. M. (2021). Overvåking under anestesi. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (s. 166-186). Cappelen Damm Akademiske.
- Moon, J. S. & Cannesson, M. (2022). A Century of Technology in Anesthesia & Analgesia. *Anesthesia & Analgesia*, 135(2S). [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2022/08001/a\\_century\\_of\\_technology\\_in\\_anesthesia\\_\\_\\_analgesia.9.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2022/08001/a_century_of_technology_in_anesthesia___analgesia.9.aspx)
- Nortvedt, M. W., Graverholt, B., Jamtvedt, G. & Gundersen, M. W. (2021). *Jobb kunnskapsbasert! : en arbeidsbok* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Nortvedt, P. (2021). Begreper, teorier og prinsipper. I P. Nortvedt (Red.), *Omtanke : innføring i sykepleietikk* (3. utg., s. 32-90). Gyldendal.

- Oslo Metropolitan University. (2022). *Masterhåndbok*. Institutt for sykepleie og helsefremmende arbeid, Fakultet for helsevitenskap, Oslomet - Storbyuniversitet.
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Peters MDJ., Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC & Khalil, H. (2020). Chapter 11: Scoping Reviews IAromataris E & M. Z (Red.), *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI. <https://doi.org/https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
- Pichler, P.-P., Jaccard, I., Weisz, U. & Weisz, H. (2019). International comparison of health care carbon footprints. *Environmental Research Letters*, 14. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab19e1>
- Pollock, D., Peters, M. D. J., Khalil, H., McInerney, P., Alexander, L., Tricco, A. C., Evans, C., de Moraes É, B., Godfrey, C. M., Pieper, D., Saran, A., Stern, C. & Munn, Z. (2023). Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews. *JBI Evid Synth*, 21(3), 520-532. <https://doi.org/https://doi.org/10.11124/jbies-22-00123>
- Sherman, J., Le, C., Lamers, V. & Eckelman, M. (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Anesthetic Drugs. *Anesthesia & Analgesia*, 114(5). [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2012/05000/Life\\_Cycle\\_Greenhouse\\_Gas\\_Emissions\\_of\\_Anesthetics.25.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2012/05000/Life_Cycle_Greenhouse_Gas_Emissions_of_Anesthetics.25.aspx)
- Sherman, J. & McGain, F. (2016). Environmental Sustainability in Anesthesia. *Advances in Anesthesia*, 34, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.aan.2016.07.004>
- Universitet i Agder. (2023). *Grey literature - databases*. <https://libguides.uia.no/systlitt/grey-literature>
- Universitetet i Agder. (2023). *Rammeverk for fokuserte spørsmål. PICO - PIO-PEO-PICo eller PO og flere....* <https://libguides.uia.no/helse/pico-pio-po-peo>
- Varughese, S. & Ahmed, R. (2021). Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesthesia and Analgesia*, 826-835. <https://doi.org/https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005504>
- Zuegge, K. L., Bunsen, S. K., Volz, L. M., Stromich, A. K., Ward, R. C., King, A. R., Sobeck, S. A., Wood, R. E., Schlieve, B. E., Steiner, R. P. & Rusy, D. A. (2019). Provider Education and Vaporizer Labeling Lead to Reduced Anesthetic Agent Purchasing With

Cost Savings and Reduced Greenhouse Gas Emissions. *Anesth Analg*, 128(6), e97-e99.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1213/ane.0000000000003771>

## Vedlegg 1: Forfatterveiledning Sykepleien Forskning

Sykepleien Forskning søker å publisere artikler av høy kvalitet, der både forfattere og tidsskriftet følger kriterier for vitenskapelig standard og internasjonale konvensjoner. Vi tar imot originalartikler, litteraturstudier, diskusjonsartikler og kommentarer som bidrar med ny eller videreutviklet kunnskap og debatt innen sykepleiefaget.

Tidsskriftets mål er å publisere kunnskap som kan bidra til å styrke kvaliteten på sykepleieutøvelsen, sykepleierutdanningen og den sykepleievitenskapelige metodeutviklingen. Tidsskriftet skal bidra til å stimulere forskning og fagutvikling, samt fremme og underbygge faglige og fagpolitiske diskusjoner og refleksjoner.

Forskningsartiklene vi publiserer, er fritt tilgjengelige, «Open Access», med en [CC BY 4.0-lisens](#). Originalartikler, oversiktsartikler og diskusjonsartikler er fagfellevurderte og regnes som vitenskapelige artikler. Alle artikler publiseres både på norsk og engelsk og er dermed tilgjengelige også for internasjonale lesere. Sykepleien Forskning er et nivå 1-tidsskrift og er indeksert i Cinahl og Sherpa Romeo.

### **Før du sender inn manuskript for vurdering**

#### **Forskningsetikk**

Arbeidet som beskrives i artikkelen, må ha vært gjennomført i henhold til Helsinkideklarasjonen: <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/lover-retningslinjer/helsinkideklarasjonen/>. Er studien vurdert av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK), personvernombud / Norsk senter for forskningsdata (NSD) eller andre relevante instanser, skal dette beskrives og referansenummeret oppgis. Om studien ikke er vurdert av de ovennevnte instansene, skal dette også oppgis og begrunnes. Etiske overveielser utover forskningsetikk skal, der det er hensiktsmessig, diskuteres – for eksempel der forskningsobjekter er i sårbare situasjoner, eller kan være utsatt for stigmatisering.

#### **Forfatterskap**

Følgende kriterier for forfatterskap skal være oppfylt:

- Forfatter(ne) skal ha bidratt vesentlig til idé og utforming, eller datainnsamling, eller analyse og tolkning av data.



- Forfatter(ne) skal ha bidratt til utarbeiding av selve manuskriptet eller kritisk revisjon av artikkelens intellektuelle innhold.
- Alle forfatterne skal ha godkjent artikkelversjonen som skal publiseres.
- Det skal være enighet blant forfatterne om å være ansvarlig for alle delene av arbeidet for å sikre at spørsmål knyttet til presisjon eller integritet til noen del av arbeidet er hensiktsmessig undersøkt.

Personer som har bidratt til arbeidet, men som ikke fyller kravene til forfatterskap, kan takkes i et eget avsnitt på slutten av artikkelmanuskriptet. Hvordan den enkelte har bidratt, bør presiseres. Slik takk forutsetter de aktuelle personenes samtykke.

### **Interessekonflikter**

I samsvar med internasjonal praksis ber vi alle manusforfattere om å fylle ut et skjema om interessekonflikter: [https://sykepleien.no/sites/default/files/2023-10/Kartlegging\\_av\\_mulige\\_interessekonflikter\\_2023.pdf](https://sykepleien.no/sites/default/files/2023-10/Kartlegging_av_mulige_interessekonflikter_2023.pdf). Erklæringen skal fylles ut og signeres av alle forfatterne og legges ved manuskriptet ved innsending i manushåndteringssystemet under File Upload, og **ikke** sendes på e-post. Manusset vil ikke bli vurdert eller ferdigbehandlet før korrekt utfylt skjema er mottatt for alle forfatterne.

### **Finansiering**

Oppgi finansieringskilde sist i artikkelmanuskriptet hvis relevant.

### **Språk**

Manuskriptet skal være skrevet på norsk (bokmål eller nynorsk). Publisert artikkel oversettes til engelsk av et profesjonelt språktjenestebyrå.

### **Eksklusivitet**

Manuskriptet kan ikke ha vært publisert i eller være til vurdering hos andre tidsskrifter. Dette må erklæres i følgebrev. Forskning hvor hele eller deler av resultatet er presentert i rapport til oppdragsgiver/finansieringskilde vil kunne bli vurdert etter nærmere avtale med redaktør.

Hvis manuskriptet bygger på resultater som også er presentert i avlagt masteroppgave, må forfatterne opplyse om dette samt om hvor lenge masteroppgaven er klausulert i en eventuell nettversjon, for å unngå plagiering/dobbeltpublisering. [Se her for råd til masterstudenter](#).

Hvis du er i tvil om manuskriptet er en dobbelt- eller sekundærpublikasjon, må du ta kontakt med redaktøren for avklaring.

## Klargjøring av manuskriptet

### Generelt om krav til struktur og format

- Tittelen skal være kort og konsis og aller helst presentere hovedfunn. Tittelen har som hovedhensikt å vekke interessen hos leserne. Den må derfor være lettfattelig og forståelig for våre målgrupper. Redaktøren avgjør tittelen.
- For originalartikler og oversiktsartikler skal det foreligge et strukturert sammendrag med følgende overskrifter: bakgrunn, hensikt, metode, resultat, konklusjon (300 ord). Manuskriptet skal struktureres som følger: Introduksjon (maksimalt 600 ord), Metode inkludert etiske overveielser, Resultater, Diskusjon, inkludert diskusjon av studiens styrker og svakheter. Konklusjon.
- Oppgi tre–fem nøkkelord som du enten kan velge fra listen som kommer opp i ScholarOne, eller som du kan legge til selv. Nøkkelordene skal være unike og ikke brukt i tittelen. For originalartikler og oversiktsartikler, angi minst ett nøkkelord som viser hvilket forskningsdesign som er anvendt.
- Sett inn tre kulepunkter som gir leseren et raskt innblikk i hva artikkelen tilfører av ny kunnskap eller innsikt, maksimalt 100 ord inkludert kulepunkter og mellomrom. Klinisk nytte løftes frem hvis relevant. Punktene plasseres i hoveddokumentet på en egen side etter referansene med overskriften "Hva studien tilfører av ny kunnskap".
- For originalartikler og oversiktsartikler skal forfatterne følge [EQUATOR-retningslinjene](#) for rapportering av forskning og oppgi i følgebrevet hvilken av dem som er fulgt.
- Artikkelen kan maksimalt ha til sammen fem figurer/tabeller. Disse skal være en del av hoveddokumentet (på egne sider etter referansene), ha egne kortfattede titler og være selvforklarende. Tabellene og figurene må være presentert på en måte som løfter frem viktige budskap i artikkelen. Dersom man har sentrale tabeller og figurer utover dette, kan de legges ved som supplement til artikkelen.
- Referansene skal angis etter [Vancouver-systemet](#)
  - Referansene gis fortløpende nummer i parentes i teksten og føres fortløpende i referanselisten.
  - DOI-nummer skal oppgis for tidsskriftsartikler.

o Eksempler på korrekt føring av referanselisten:

*Artikkel:*

1. Lindhardt T, Hallberg IR, Poulsen I. Nurses' experience of collaboration with relatives of frail elderly patients in acute hospital wards: a qualitative study. *Int J Nurs Stud.* 2008;45(5):668–81. DOI: [10.1016/j.ijnurstu.2007.01.010](https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2007.01.010)

*Bok:*

2. Polit DF, Beck CT. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice.* 9. utg. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2012.

*Kapittel i bok:*

3. Brenne AT, Estenstad B. Hjemmedød. I: Kaasa S, Loge H, red. *Palliasjon: nordisk lærebok.* 2. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2016. s. 161–71.

*Rapport:*

4. Melbye L, Ådnanes M, Kasteng F. *Sykepleiere i psykisk helsevern for voksne og tverrfaglig spesialisert rusbehandling.* Trondheim: Sintef; 2017. Sintef-rapport A28053.

*Rapporter og tilsvarende på nett:*

5. Helsedirektoratet. *Nasjonal faglig retningslinje for utredning, behandling og oppfølging av personer med samtidig ruslidelse og psykisk lidelse – ROP-lidelser.* Oslo: Helsedirektoratet; 2012. IS-1948. Tilgjengelig fra: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/188/Nasjonal-faglig-retningslinje-personer-med-rop-lidelser-IS-1948.pdf> (nedlastet 08.11.2017).

*Lover og forskrifter:*

6. Lov 2. juli 1999 nr. 64 om helsepersonell (helsepersonelloven). Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64> (nedlastet 18.02.2021).

*NOU-er:*

7. NOU 2011: 11. *Innovasjon i omsorg.* Oslo: Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning; 2011.

*Stortingsmeldinger:*

8. Meld. St. 29 (2012–2013). *Morgendagens omsorg.* Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet; 2013.

*Doktoravhandlinger og tilsvarende:*

9. Humerfelt K. *Brukermedvirkning i arbeid med individuell plan [doktoravhandling].* Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap; 2012.

**Originalartikler – 3000 ord**

En originalartikkel beskriver gjennomførte forskningsstudier av ulike typer forskningsdesign. Relevante undertitler kan benyttes for å fremme lesbarhet og forståelse. Originalartikler skal følge internasjonalt anerkjente standarder for rapportering av forskning, jf. [EQUATOR-retningslinjene](#).

Antall referanser begrenses til 35, og antall ord telles eksklusiv sammendrag, tabeller, figurer og referanser. Antall ord kan fravikes ved kvalitative studier, dette må begrunnes i følgebrev ved innsendelse av manuskriptet.

### **Oversiktsartikler – 3000 ord**

En oversiktsartikkel beskriver en systematisk litteraturstudie som gir oversikt over tidligere forskning som er gjort i et fagområde. Målet er å oppsummere og evaluere og syntetisere forskning. En litteraturstudie kan ha som formål å finne ut hva det er forsket på og avdekke kunnskapshull hvor det mangler oppdatert forskning. Det finnes mange ulike former for litteraturstudier, og ulike typer litteraturstudier er ønskelig. Oversiktsartikler skal følge internasjonalt anerkjente standarder for rapportering av litteraturstudier, jf. [EQUATOR-retningslinjene](#).

Antall referanser som ikke inngår i resultatet av litteraturstudien begrenses til 35, og antall ord telles eksklusiv sammendrag, tabeller, figurer og referanser.

### **Diskusjonsartikler – 2000 ord**

Akademisk diskusjon rundt aktuelle utfordringer og temaer innen sykepleie, helse, helsepolitikk, utdanning og forskning løftes og diskuteres kritisk og med grunnlag i relevant kunnskap og erfaringer. Målet med diskusjonsartikler er å stimulere til akademisk diskusjon og faglig debatt.

Begynn med en kort introduksjon hvor du gjør rede for hva du vil med artikkelen. Så følger en bakgrunn som presenterer artikkelens problemstilling underbygget av vitenskapelige referanser. Etter den vil det kunne være ulike deler som diskuterer problemet, underbygget av vitenskapelige referanser. Artikkelen bør avsluttes med en konklusjon eller avrundning hvor du kan trekke alt sammen uten å introdusere ny informasjon.

Sammendraget skal være kort og beskrive essensen av diskusjonsartikkelen. Maksimalt antall nøkkelord er fire (4), maksimalt antall referanser er 20.

### **Sjekkliste for innsending av manuskriptet**

Innsending til tidsskriftet skal bestå av følgende separate dokumenter:

1. følgebrev til redaktøren
2. tittelside som inneholder følgende:
  - tittel på manuskriptet
  - forfatternes navn, akademisk tittel, stilling og arbeidssted
  - kontaktperson med kontaktinformasjon
  - antallet ord
  - antallet figurer og tabeller
3. artikkelmanuskriptet
  - Sjekk at antallet ord ikke overstiger ordrammen som er oppgitt for den aktuelle artikkeltypen.
  - Sjekk at antallet tabeller og figurer ikke overstiger fem.
  - Sjekk at tabeller og figurer har en kort, konsis og informativ tittel.
  - Sjekk at referanser følger Vancouver-systemet og er i henhold til eksemplene her i forfatterveiledning.
  - Sjekk av alle tidsskriftsartiklene i referanselisten har DOI-nummer.
4. signert erklæring om interessekonflikt

Alle dokumenter lastes opp i *Sykepleien Forsknings* manuskriphåndteringssystem ScholarOne via følgende adresse: <http://mc.manuscriptcentral.com/sykepleien-forskning>

### **Vurderingsprosessen**

I første omgang foretar redaktøren og/eller assisterende redaktør en vurdering av hvorvidt artikkelmanuskriptet oversendes til fagfeller for vurdering eller avslås. Redaktøren fatter beslutning på bakgrunn av fagfellevurderingene, assisterende redaktørs vurdering og egen vurdering. Det er tre mulige utfall etter fagfellevurderinger: a) manuskriptet aksepteres, b) større eller mindre revisjon anbefales, c) manuskriptet avslås.

### **Fagfellevurdering**

Alle manuskripter vurderes normalt av minst to fagfeller. Forfatterne skal ved innsending av manuskriptet anbefale minst to fagfeller som er aktuelle med tanke på habilitet, og som har metodologisk og/eller substansiell kompetanse.

Vi tilstreber en rask vurderingsprosess fra innsendelse til beslutning og fra aksept til publisering. Fagfellene bes følge COPE – etiske retningslinjer for fagfeller.

### **Når manuskriptet er akseptert**

Forfatterne får en e-post fra redaktøren når manuskriptet er akseptert for publisering.

Etter godkjenning sendes manuskriptet videre for teknisk og språklig bearbeiding, såkalt språkvask, og følges opp av manusredaktøren.

*Sykepleien Forskning* sørger for profesjonell oversetting av hele artikkelen til britisk-engelsk, inkludert sammendraget, tabeller og figurer. Kontaktforfatteren får tilsendt den oversatte versjonen til gjennomlesning før publisering.

Sist oppdatert: august 2023

## Vedlegg 2 PRISMA-ScR Checklist

### Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) Checklist

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary that includes (as applicable): background, objectives, eligibility criteria, sources of evidence, charting methods, results, and conclusions that relate to the review questions and objectives.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review questions/objectives lend themselves to a scoping review approach.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Objectives	4	Provide an explicit statement of the questions and objectives being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts, and context) or other relevant key elements used to conceptualize the review questions and/or objectives.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate whether a review protocol exists; state if and where it can be accessed (e.g., a Web address); and if available, provide registration information, including the registration number.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Eligibility criteria	6	Specify characteristics of the sources of evidence used as eligibility criteria (e.g., years considered, language, and publication status), and provide a rationale.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Information sources*	7	Describe all information sources in the search (e.g., databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date the most recent search was executed.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Search	8	Present the full electronic search strategy for at least 1 database, including any limits used, such that it could be repeated.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Selection of sources of evidence†	9	State the process for selecting sources of evidence (i.e., screening and eligibility) included in the scoping review.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Data charting process‡	10	Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g., calibrated forms or forms that have been tested by the team before their use, and whether data charting was done independently or in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Data items	11	List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.	<a href="#">Click here to enter text.</a>
Critical appraisal of individual sources of evidence§	12	If done, provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of evidence; describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if appropriate).	<a href="#">Click here to enter text.</a>

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
Synthesis of results	13	Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.	Click here to enter text.
<b>RESULTS</b>			
Selection of sources of evidence	14	Give numbers of sources of evidence screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.	Click here to enter text.
Characteristics of sources of evidence	15	For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.	Click here to enter text.
Critical appraisal within sources of evidence	16	If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).	Click here to enter text.
Results of individual sources of evidence	17	For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review questions and objectives.	Click here to enter text.
Synthesis of results	18	Summarize and/or present the charting results as they relate to the review questions and objectives.	Click here to enter text.
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	19	Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), link to the review questions and objectives, and consider the relevance to key groups.	Click here to enter text.
Limitations	20	Discuss the limitations of the scoping review process.	Click here to enter text.
Conclusions	21	Provide a general interpretation of the results with respect to the review questions and objectives, as well as potential implications and/or next steps.	Click here to enter text.
<b>FUNDING</b>			
Funding	22	Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.	Click here to enter text.

JB1 = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

\* Where *sources of evidence* (see second footnote) are compiled from, such as bibliographic databases, social media platforms, and Web sites.

† A more inclusive/heterogeneous term used to account for the different types of evidence or data sources (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy documents) that may be eligible in a scoping review as opposed to only studies. This is not to be confused with *information sources* (see first footnote).

‡ The frameworks by Arksey and O'Malley (6) and Levac and colleagues (7) and the JBI guidance (4, 5) refer to the process of data extraction in a scoping review as data charting.

§ The process of systematically examining research evidence to assess its validity, results, and relevance before using it to inform a decision. This term is used for items 12 and 19 instead of "risk of bias" (which is more applicable to systematic reviews of interventions) to include and acknowledge the various sources of evidence that may be used in a scoping review (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy document).

From: Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169:467–473. doi: 10.7326/M18-0850.



### Vedlegg 3. Søkestrenger

	Søkehistorikk Embase Ovid <1974 to 2023 March 10>	
	Søkeord	Treff
1.	inhalation anesthesia/	9636
2.	inhalation anesthetic agent/	8489
3.	((Anesthetic* or anaesthetics* or anesthesia or anaesthesia) adj2 (gas* or inhalation)).tw.	5467
4.	(Desflurane or sevoflurane or isofluran).tw.	16155
5.	1 or 2 or 3 or 4	32137
6.	climate change/ or global warming/ or greenhouse effect/ or atmosphere/ or stratospheric ozone/ or carbon footprint/ or ozone depletion/	107121
7.	Greenhouse Gases.mp. or greenhouse gas/	10925
8.	environmental pollutants/ or air pollutants/ or air pollutants, occupational/	68071
9.	9 (climate change* or global warming or greenhouse effect* or atmosphere or stratospheric ozone or carbon footprint or ozone depletion).tw.	117542
10.	6 or 7 or 8 or 9	230118
11.	5 and 10	478
12.	operating room/	50698
13.	(Operating room or operating theatre).tw.	51086
14.	12 or 13	72560
15.	5 or 14 103187	103187
16.	10 and 15	844
17.	low flow.mp.	12644
18.	low-flow.mp.	12644
19.	gas flow/ or fresh gas flow.mp.	8005
20.	low flow anesthesia/	121
21.	17 or 18 or 19 or 20	20206
22.	gas scavenger/ or "breathing circuits and gas administration equipment"/	100
23.	CONTRAfluran.mp.	5
24.	gas absorber.mp.	17
25.	closed circuit system.mp.	111
26.	closed circle system.mp.	34
27.	22 or 23 or 24 or 25 or 26	265
28.	21 or 27	20438
29.	16 and 28	80
30.	limit 29 to yr="2013 -Current"	56

Søkehistorikk Ovid MEDLINE(R) <1946 to Marsch 20, 2023>

	Søkeord	Treff
1.	exp Anesthesia, Inhalation/	20106
2.	exp Anesthetics, Inhalation/	56930
3.	((Anesthetic* or anaesthetics* or anesthesia or anaesthesia) adj2 (gas* or inhalation)).tw.	4615
4.	(desflurane or sevoflurane or isofluran).tw.	11701
5.	1 or 2 or 3 or 4	71900
6.	climate change/ or global warming/ or greenhouse effect/ or atmosphere/ or stratospheric ozone/ or carbon footprint/ or ozone depletion/	44943
7.	Greenhouse Gases/	2294
8.	environmental pollutants/ or air pollutants/ or air pollutants, occupational/	115124
9.	(climate change* or global warming or greenhouse effect* or atmosphere or stratospheric ozone or carbon footprint or ozone depletion).tw.	111716
10.	6 or 7 or 8 or 9	235146
11.	5 and 10	3075
12.	Operating Rooms/	15793
13.	(operating room or operating theatre).tw.	35157
14.	12 or 13	43478
15.	5 or 14	113919
16.	10 and 15	3400
17.	low flow.mp.	8584
18.	low-flow.mp.	8584
19.	fresh gas flow.mp.	766
20.	low flow anesthesia.mp.	184
21.	17 or 18 or 19 or 20	9147
22.	gas scavenger.mp. or Gas Scavengers/	247
23.	CONTRAfluran.mp.	2
24.	gas absorber.mp.	16
25.	closed circuit system.mp. or Anesthesia, Closed-Circuit/	912
26.	closed circle system.mp.	31
27.	22 or 23 or 24 or 25 or 26	1176
28.	21 or 27	10090
29.	16 and 28	114
30.	limit 29 to yr="2013 -Current"	22

	Søkehistorikk Scopus 20. mars 2023	
	Søkeord	Treff
	(TITLE-ABS-KEY («inhalation anesthesia» OR «inhalation anesthetics») OR TITLE-ABS-KEY (anesthetics OR anaesthetics OR anesthesia OR anaesthesia) OR TITLE-ABS-KEY (desfluran OR servofluran OR isofluran))	
AND		
	TITLE-ABS-KEY («climate change» OR «global warming» OR «greenhouse effect» OR atmosphere OR «stratospheric Ozon» OR «carbon footprint» OR «Ozon depletion») OR TITLE-ABS-KEY («greenhouse gases») OR TITLE-ABS-KEY («operating room» OR «operating theatre»)	
AND		
	TITLE-ABS-KEY («low-flow» OR «low flow» OR «gas flow» OR «fresh gas flow» OR «low flow anesthesia») OR TITLE-ABS-KEY («gas scavenger» OR «breathing circuits») OR TITLE-ABS-KEY («contrafluran») OR TITLE-ABS-KEY («gas absorber») OR TITLE-ABS-KEY ( "closed circuit system" ) )	
AND		
	( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2023 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2022 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) )	106

## Vedlegg 4: Kvalitetsvurdering av inkluderte studier

JBI Critical Appraisal Checklist for cohort studies

Reviewer: Nature portofolio

Date: 2021

Author: Yusuf Z. Colak & Hüseyin I. Toprak

Year: 2021

Record Number: 11:20074

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the two groups similar and recruited from the same population?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Were strategies to address incomplete follow up utilized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include       Exclude       Seek further info

JBI Critical Appraisal Checklist for analytical cross sectional studies

Reviewer : Elsevier B.V.

Date 19. Januar 2021

Author: Hu, X. et al.

Year 2021

Record Number 167 (2021) 105411

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include       Exclude       Seek further info

JBI Critical Appraisal Checklist for studies reporting prevalence data

Reviewer: American Association of Nurse Anesthesiology Journal

Date: February 2012,

Author Edmonds, A et al.

Year: 2021

Record Number: vol. 89, no1 , 33501906

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Was the sample frame appropriate to address the target population?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were study participants sampled in an appropriate way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the sample size adequate?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Was the data analysis conducted with sufficient coverage of the identified sample?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were valid methods used for the identification of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was there appropriate statistical analysis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was the response rate adequate, and if not, was the low response rate managed appropriately?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Overall appraisal:	Include <input checked="" type="checkbox"/>	Exclude <input type="checkbox"/>	Seek further info <input type="checkbox"/>	

JBI Critical Appraisal Checklist for analytical cross sectional studies

Reviewer: Wiley

Date: 12. April 2020

Author: Glenski, T., A. & Levine, L.

\_Year: 2020

Record Number: 2020;30: 1139-1145

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include       Exclude       Seek further info

JBI Critical Appraisal Checklist for analytical cross sectional studies

Reviewer: Anaesth intensive care

Date: 1. January 2013

Author: Tay, S. et al.

Year: 2013 Record Number: 2013; 41:95-101

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include       Exclude       Seek further info



JBI Critical Appraisal Checklist for analytical cross sectional studies

Reviewer: anaesthesia & analgesia

Date: June 2019

Author: Zuegge et al

Year 2019 Record Number: June 2019 volume 128 number 6

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include **X**      Exclude       Seek further info

JBI Critical Appraisal Checklist for analytical cross sectional studies

Reviewer: Anesthesiology

Date April 2013

Author: Nair, B. 2013

Year: 2013 Record Number: Volume 118, no.4

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal:      Include **X**      Exclude       Seek further info