



Bacheloroppgave

«Hvilke faktorer påvirker og forebygger hypotermi blant nyfødte prehospitalt?»

Kandidatnummer: 36, 38, 54
Emnekode: PARA3910
Emnenavn: Bacheloroppgave
Studieprogram: Paramedisin - prehospitalt arbeid
Antall ord: 10636
Innleveringsfrist: 03.03.2023

Abstrakt

Bakgrunn: Hypotermi er et globalt problem som kan oppstå ved alle fødsler. Nyfødte har økt risiko for hypotermi grunnet redusert evne til temperaturregulering og varmeproduksjon. Prehospital varmekonservering er utfordrende, og nedleggelse av fødetilbud har økt antall prehospital fødsler i Norge. Vi ønsker å øke fokus på neonatal hypotermi og temperaturreguleringstiltak i ambulansen ved å undersøke hvilke faktorer som påvirker og forebygger hypotermi blant nyfødte prehospitalt.

Metode: Vi har anvendt litteraturstudie som metode. For å belyse problemstillingen har vi hentet inn litteratur fra fagbøker, nettsider og systematiske søk i Medline, Cinahl og Cochrane Library. Totalt har vi inkludert seks kvantitative artikler i bacheloroppgaven.

Resultat: Forskning identifiserte at lav fødselsvekt, respiratorisk støtte, prematuritet, lav omgivelsestemperatur, manglende monitorering av temperatur og lav initial kroppstemperatur økte risikoen for neonatal hypotermi. For å forebygge hypotermi blant nyfødte vil hensiktsmessige varmekonserverende tiltak være plastikkpose, termisk teppe, varmebag, kuvøse og standardiserte tiltak som tørking, innpakking, tildekking av hodet, amming og "hud mot hud".

Konklusjon:

Ved å sammenlikne litteraturen i bacheloroppgaven har vi identifisert at kombinasjoner av flere varmekonserverende metoder gir høyest neonatal kroppstemperatur. Videre vil kunnskap om faktorer som påvirker neonatal hypotermi øke fokus på varmekonserverende tiltak og forebygge hypotermi blant nyfødte prehospitalt. Fremtidig forskning og oppdaterte prosedyrer er nødvendig for å optimalisere neonatal varmekonservering i ambulansen.

Abstract

Objective:

Hypothermia is a global problem that can occur in all childbirths. Newborns are at increased risk of hypothermia because of reduced ability to regulate temperature. Prehospital heat preservation is challenging, and closure of maternity wards has increased prehospital births in Norway. We wish to increase paramedics focus on neonatal hypothermia and heat-preventing measures in the ambulance, by investigating what factors that affect and prevent hypothermia among newborns.

Methods:

The chosen method in this bachelor thesis is a literature study. We have collected literature from academic books, websites and systematic searches in Medline, Cinahl and Cochrane Library to answer our research question. We have included six quantitative articles in total.

Results:

Research identified that low birth weight, respiratory support, prematurity, low ambient temperature, lack of temperature monitoring and low initial body temperature increased the risk of neonatal hypothermia. To prevent hypothermia among newborns, appropriate heat-preserving measures will be plastic bag, thermal blanket, portable thermal nest, incubator and standardized measures such as drying, covering, cap, breastfeeding and "skin to skin".

Conclusion:

We have identified that combinations of several heat-preserving measures give the highest neonatal body temperature. Increased knowledge about factors affecting hypothermia among infants will increase paramedics focus on heat-preventing measures and prevent

neonatal hypothermia. Future research and updated protocols are needed to optimize neonatal heat preservation in the ambulance.

Innhold

1.0 INTRODUKSJON	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Hensikt med studien	2
1.4 Avgrensning	3
1.5 Begrepsavklaring	4
2.0 TEORI	5
2.1 Hva er hypotermi?	5
2.1.1 <i>Mild hypotermi</i>	5
2.1.2 <i>Moderat hypotermi</i>	5
2.1.3 <i>Alvorlig hypotermi</i>	5
2.2 Patofysiologi hos nyfødte med hypotermi	5
2.3 Nyfødtes temperaturregulering	6
2.3.1 <i>Mekanismer for varmetap</i>	6
2.3.2 <i>Termonøytral sone</i>	7
2.3.3 <i>Varmestress</i>	7
2.3.4 <i>Kuldestress</i>	8
2.4 Prehospitale tiltak for å forebygge hypotermi hos nyfødte	8
2.4.1 <i>Forebyggende tiltak før transport</i>	8
2.4.2 <i>Forebyggende tiltak under transport</i>	9
3.0 METODE	11
3.1 Litteraturstudie	11
3.2 Søkeprosessen	11
3.2.1 <i>Inklusjons- og eksklusjonskriterier</i>	11
3.2.2 <i>Databaser</i>	13
3.2.3 <i>PICO-skjema og søkeord</i>	13
3.2.4 <i>Systematisk litteratursøk</i>	15
3.2.4.1 <i>Medline (OVID)</i>	15
3.2.4.2 <i>Cinahl (EBSCO)</i>	15
3.2.4.3 <i>Cochrane Library</i>	16
3.2.5 <i>Usystematisk litteratursøk</i>	16
3.3 Kildekritikk	18
3.4 Etikk	20
4.0 RESULTER	22

4.1 Faktorer som påvirker neonatal hypotermi prehospitalt	22
4.1.1 Respiratorisk støtte	22
4.1.2 Prematuritet og fødselsvekt	22
4.1.3 Omgivelsestemperatur	23
4.1.4 Initial kroppstemperatur	23
4.1.5 Monitorering av temperatur og dokumentasjon	24
4.2 Varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi prehospitalt	24
4.2.1 "Hud mot hud"	24
4.2.2 Termisk teppe	25
4.2.3 Varmebag	25
4.2.4 Plastikkpose	26
4.2.5 Kuvøse	27
5.0 DISKUSJON	28
5.1.1 Respiratorisk støtte	28
5.1.2 Prematuritet og fødselsvekt	28
5.1.3 Omgivelsestemperatur	29
5.1.4 Initial kroppstemperatur	31
5.1.5 Monitorering av temperatur og dokumentasjon	33
5.2 Varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi	34
5.2.1 "Hud mot hud"	34
5.2.2 Termiske tepper	36
5.2.4 Plastikkpose	37
5.2.5 Kuvøse	39
5.3 Metodediskusjon	40
5.3.1 Styrker og svakheter med metoden litteraturstudie	40
5.3.2 Styrker og svakheter med litteratursøket	40
5.3.3 Styrker og svakheter med inkluderte artikler	41
5.3.4 Videre forskning	44
6.0 KONKLUSJON	46
Vedlegg	
Vedlegg 1: Blikksundprosedyrer	
Vedlegg 2: Søkehistorikk	
Vedlegg 3 Medline søk 1	

Vedlegg 4	Medline søk 2
Vedlegg 5	Medline søk 3.....
Vedlegg 6	Cinahl søk 1
Vedlegg 7	Cinahl søk 2
Vedlegg 8	Cinahl søk 3
Vedlegg 9	Literatormatrise
Vedlegg 10	Sjekkliste randomisert studie 1.
Vedlegg 11	Sjekkliste randomisert studie 2.
Vedlegg 12	Sjekkliste randomisert studie 3.
Vedlegg 13	Sjekkliste randomisert studie 4.
Vedlegg 14	Sjekkliste randomisert studie 5.
Vedlegg 15	Sjekkliste tverrsnittstudie 1.....

1.0 INTRODUKSJON

Hypotermi er en alvorlig komplikasjon som kan oppstå ved alle fødsler, både inhospitalt og prehospitalt (World Health Organization [WHO], 1997, s. 3). Hypotermi vil si at nyfødtes kjernetemperatur er lavere enn normale variasjoner mellom 36,5 og 37,5°C (WHO, 1997, s. 5). Utsiktet lav kroppstemperatur blant nyfødte er et globalt problem, og hypotermi er den vanligste neonatale komplikasjonen ved prehospitalt fødsler (McLelland et al., 2014, s. 349; WHO, 1997, s. 3). Medisinsk folkeregister oppgir at det gjennomføres i snitt 330 fødsler utenfor sykehus hvert år (Folkehelseinstituttet, 2023). På grunn av sentralisering og nedleggelse av fødeinstitusjoner er denne risikoen doblet de siste 30 årene (Ofstedahl, 2023). I 2008 deltok ambulanspersonell i 25% av alle uplanlagte fødsler utenfor institusjon, uten støtte fra kvalifisert personell (Egenberg et al., 2011, s. 2350).

Anatomiske, fysiologiske og psykososiale forhold hos nyfødte reduserer evnen til temperaturregulering og varmeproduksjon (Boxwell, 2010, s. 88; Caroline, 2014, s. 1252). Videre vil kompensasjonsmekanismer ved kuldestress raskere føre til sykdom hos nyfødte enn hos voksne, og ytterste konsekvens er termisk sjokk og død (Caroline, 2014, s. 1252).

Det er utfordrende å opprettholde et stabilt og varmt klima i et prehospitalt miljø. Sammenlignet med inhospitalt institusjoner har ambulansetjenesten begrensede ressurser til å opprettholde tilfredsstillende kroppstemperatur hos nyfødte. Faktorer som øker faren for uønsket neonatal kroppstemperatur prehospitalt er uegnet utstyr, uklare prosedyrer, utilfredsstillende varmekonservering under transport og lite erfaring og opplæring på fødsler (Caroline, 2014, s. 1252; Goodwin et al., 2021). For å frakte nyfødte i ambulansen på en sikker måte bruker vi beltesystemet kangoofix (Ferno Norden, 2023). Ulempen med kangoofix

er at beltesystemet hindrer "hud mot hud" kontakt mellom mor og barn, noe som er et viktig varmekonserverende tiltak etter fødsel (Caroline, 2014, s. 1253; Ferno Norden, 2023). Vi ønsker derfor å undersøke predisponerende faktorer for uønsket kroppstemperatur, og tiltak for å forebygge hypotermi blant nyfødte.

1.2 Problemstilling

Nyfødte har økt risiko for hypotermi på grunn av redusert evne til temperaturregulering og varmeproduksjon. Prehospital varmekonservering er i tillegg generelt utfordrende på grunn av faktorer som ustabil omgivelsestemperatur, begrensede ressurser og lite erfaring med fødsler blant ambulanspersonell. Kangoofix er eneste mulighet for sikker transport av nyfødte, noe som gjør varmekonservering i denne aldersgruppen spesielt vanskelig. Faren for hypotermi er dermed stor under prehospital pleie og transport. På bakgrunn av litteraturen ser vi at forebygging av varmetap er utfordrende i ambulansen, og at neonatal kroppstemperatur påvirkes av ulike faktorer. Vi har derfor valgt å se på en todelt problemstilling:

«Hvilke faktorer påvirker og forebygger hypotermi blant nyfødte prehospitalt?»

1.3 Hensikt med studien

Hensikten med bacheloroppgaven er å undersøke hvilke faktorer som påvirker og forebygger hypotermi blant nyfødte prehospitalt. Prehospital varmekonservering som opprettholder nyfødtes kroppstemperatur mellom 36,5 og 37,5°C kan utgjøre en forskjell på barnets sykkelighet og dødelighet. Vi vil derfor bidra til økt fokus på neonatal hypotermi og temperaturregulerende tiltak i ambulansen, slik at nyfødtes behov for varme ivaretas prehospitalt. Resultater fra artikler funnet i litteratursøket skal drøftes i lys av gjeldene prosedyrer i norsk

ambulansetjeneste og relevant teori presentert i teorikapitlet. Vi kan dermed stille spørsmål ved dagens prosedyrer og hvorvidt de bidrar til å forebygge hypotermi blant nyfødte.

1.4 Avgrensning

Vi har valgt å avgrense oppgaven til å omhandle nyfødte, ettersom de er mer utsatt for hypotermi og påfølgende skade sammenlignet med andre aldergrupper (Boxwell, 2010, s. 88-91; Caroline, 2014, s. 1252).

Oppgavens fokus er faktorer som påvirker og forebygger hypotermi.

Hypotermi blir avgrenset til å omhandle aksidentell hypotermi, og blir dermed definert som utilsiktet lav kroppstemperatur under normale variasjoner. Terapeutisk hypotermi er ikke inkludert ettersom lav kroppstemperatur i slike tilfeller er et ønsket behandlingsmål.

1.5 Begrepsavklaring

Tabell 1

Hypotermi	Hypotermi blant nyfødte blir i bacheloroppgaven definert som kjernetemperatur under 36,5°C (WHO, 1997, s. 2).
Normoterm	Normoterm vil si at kjernetemperaturen er innenfor normale variasjoner mellom 36,5 og 37,5°C (WHO, 1997, s. 1).
Nyfødte	Nyfødte blir i denne oppgaven definert som barn under 1 måned (Caroline, 2014, s. 1264).
Kangoofix	Kangoofix er et beltesystem for gjennomføring av sikker transport av barn under 5 kilo (Ferno Norden, 2023).
Ambulansepersonell	Ambulansepersonell blir i denne oppgaven definert som ambulansefagarbeidere og paramedisinere.
Prematur	Nyfødte født før uke 37 (Norsk helseinformatikk, 2023).

2.0 TEORI

2.1 Hva er hypotermi?

Normal kroppstemperatur blant nyfødte varierer mellom 36,5 og 37,5°C (WHO, 1997, s. 1). Litteraturen definerer terskelverdien for hypotermi forskjellig (Caroline, 2014, s.1252; WHO, 1997, s. 2). Vi har valgt å ta i bruk WHO (1997, s. 2) sin definisjon, og nyfødte defineres derfor som hypotermie når kroppstemperaturen er under 36,5°C. Hypotermi deles inn i mild, moderat og alvorlig hypotermi (Norsk helseinformatikk, 2022).

2.1.1 Mild hypotermi

Mild hypotermi defineres som kjernetemperatur mellom 36,0-36,5°C (WHO, 1997, s. 2). Kroppen prøver å øke varmeproduksjonen via rytmiske skjelvninger i musklene, noe som øker metabolismen og energiforbruket (Norsk helseinformatikk, 2022).

2.1.2 Moderat hypotermi

Moderat hypotermi defineres som kjernetemperatur mellom 32-36°C (WHO, 1997, s. 2). Varmetapet forårsaker nedsatt respirasjon- og pulsfrekvens, noe som kan føre til arytmier og redusert bevissthet (Ørn & Bach-Gansmo, 2016, s. 120).

2.1.3 Alvorlig hypotermi

Alvorlig hypotermi defineres som kjernetemperatur under 32°C (WHO, 1997, s. 2). Dette er en livstruende tilstand hvor respirasjonsdepresjon, bradykardi, dødelige arytmier og hjertestans kan forekomme (Norsk helseinformatikk, 2022).

2.2 Patofysiologi hos nyfødte med hypotermi

En naken, nyfødt kropp i omgivelsestemperatur på 23°C mister like mye varme som en naken, voksen kropp ved 0°C (WHO, 1997, s. 6).

Nyfødte kan dermed oppleve alvorlig sykdom og død ved temperaturer som voksne finner behagelig (Caroline, 2014, s. 1252). Hypoterme nyfødte øker metabolismen for å kompensere for varmetapet, noe som tømmer kroppens energireserver. Dette kan resultere i hypoglykemi, metabolsk acidose og hypoksemi (Caroline, 2014, s. 1252). Moderat og alvorlig hypotermi reduserer cellenes metabolisme, noe som kan føre til bradypne og bradykardi med påfølgende cyanose, arytmier, og redusert bevissthet (Caroline, 2014, s. 1252; Hunt, 2022; Sand et al., 2018, s. 741). Hypotermi kan i tillegg medføre pulmonal hypertensjon. Dette gir dårlig lungeperfusjon og reduserer produksjonen av surfaktant, noe som medfører pustebesvær og hypoksi (Boxwell, 2010, s. 97). Hypoksi og bradykardi vil redusere hjertets pumpefunksjon, føre til kapillærlekkasje og vasodilatasjon av arterioler. Ytterste konsekvens er hypovolemisk sjokk med påfølgende koagulopati og død (Boxwell, 2010, s. 97; Caroline, 2014, s. 1252; Hunt, 2022).

2.3 Nyfødtes temperaturregulering

Kroppens temperaturregulering sørger for balanse mellom varmeproduksjon og varmetap, slik at kjernetemperaturen holdes stabil. Temperatursenteret sammenligner signaler fra termoreseptorer opp mot en referanseverdi, og ved behov vil mekanismer for varmeproduksjon og varmetap iverksettes (Sand et al., 2018, s. 752).

2.3.1 Mekanismer for varmetap

Nyfødte taper varme gjennom stråling, varmeledning, varmestrømning og fordamping (Markestad, 2016, s. 136; Sand et al., 2022, s. 773).

Varme beveger seg alltid fra et sted med høy temperatur, til et sted med lavere temperatur (Sand et al., 2022, s. 773). Alle gjenstander sender ut elektromagnetisk stråling (Sand et al., 2018, s. 747)

Omgivelsestemperaturen etter fødsel er kaldere enn temperaturen inne i livmoren, og nyfødte vil derfor tape varme i form av stråling umiddelbart

etter fødsel (WHO, 1997, s. 5). Varmeledning oppstår når kroppen er i direkte kontakt med fysiske gjenstander (Sand et al., 2022, s. 774). Utvekslingen av varme øker ved store temperaturforskjeller, men varierer mellom underlag (Sand et al., 2022, s. 774). Varmestrømning oppstår fordi varm luft er lettere enn kald luft (Sand et al., 2022, s. 775). Livmoren gjør at nyfødtes kroppsoverflate holder høyere temperatur enn omgivelsene umiddelbart etter fødsel. Luften nærmest kroppen vil derfor varmes opp og stige vekk, før den erstattes av kald luft som avkjøler barnet (Sand et al., 2022, s. 775). Fordamping oppstår når vannmolekyler går fra væske til vanndamp, og prosessen avkjøler hudoverflaten til den nyfødte (Sand et al., 2022, s. 776). Kroppen taper også varme via fordamping fra luftveiene, og ved at kald luft varmes opp av slimhinner (Boxwell, 2010, s. 94).

2.3.2 Termonøytral sone

I termonøytral sone vil kroppens kjernetemperatur holdes stabil ved å regulere hudens temperatur i takt med omgivelsestemperaturen (Hauge, 2022). Nervesystemets sympatiske aktivering påvirker hudtemperaturen gjennom omfordeling av blod, slik at varmetap og varmeproduksjon holdes konstant (Sand et al., 2022, s. 771). Nyfødte har en smal termonøytral sone i forhold til voksne på grunn av fysiologiske og anatomiske forhold. Nedre kritiske grense i termonøytral sone er derfor 32-34°C (Sand et al., 2018, s.751). Øvre og nedre grense kan derimot variere grunnet forskjeller i vekt, størrelse og svangerskapsalder (Lagercrantz et al., 2015, s. 252).

2.3.3 Varmestress

Hudens gjennomblødning er maksimal i øvre grense av termonøytral sone. Kroppen vil motta varme via stråling, ledning og strømning når omgivelsestemperaturen er høyere enn kroppstemperaturen. Fordamping av svette er det eneste som kan øke videre varmetap (Sand

et al., 2022, s. 783). Nyfødtes nervesystem er lite utviklet, og svettekjertler er derfor dårlig regulert (Boxwell, 2010, s. 89, 91). Varmefølelse vil endre adferd hos voksne mennesker, noe nyfødte ikke er i stand til (Sand et al., 2022, s. 783). Nyfødte er derfor utsatt for varmestress og hypertermi, noe som medfører risiko for alvorlig sykdom og død (Markestad, 2016, s. 165).

2.3.4 Kuldestress

Hudens isolerende evner er maksimalt utnyttet i nedre grense av termonøytral sone. Når omgivelsestemperaturen faller ytterligere, må varmetapet kompenseres gjennom økt muskeltonus, muskelskjelvinger, økt metabolisme og endret atferd (Sand et al., 2022, s. 782). Nyfødte kompenserer derimot dårligere enn voksne. Barn under ett år har redusert evne til å skjelve, og må derfor øke kroppstemperaturen via forbrenning av brunt fettvev (Boxwell, 2010, s. 89, 91; Sand et al., 2022, s. 770). De minste nyfødte har derimot færre celler som frigjør noradrenalin til spalting av brunt fettvev (Boxwell, 2010, s. 91). Lite underhudsfett vil i tillegg redusere hudens isolerende evner (Sand et al., 2018, s. 745). Nyfødte har også stor kroppsoverflate i forhold til kroppsmasse, som medfører hurtigere varmetap (Boxwell, 2010, s. 94; Sand et al., 2022, s. 783). Nyfødte taper mer varme desto mindre de er, og premature med lav fødselsvekt er derfor spesielt utsatt for hypotermi. Premature har umodne organsystemer og er ikke forberedt på livet utenfor livmoren. Følgeproblemer kan være behov for respirasjonsstøtte, redusert opptak av glukose, lite isolerende fettvev og dårlig temperaturregulering (Norsk helseinformatikk, 2023).

2.4 Prehospitala tiltak for å forebygge hypotermi hos nyfødte

2.4.1 Forebyggende tiltak før transport

Det nyfødte barnet vil umiddelbart etter fødsel tape varme, ettersom omgivelsestemperaturen er kaldere enn miljøet i mors livmor (WHO,

1997, s. 5). Uten varmekonserverende tiltak vil nyfødtes kjernetemperatur falle med 0,1-0,3°C per minutt etter fødsel (Adamsons & Towell, 1965, s. 537). Det er derfor viktig å være tidlig ute med varmekonserverende tiltak fra barnets første leveminutt.

Norske ambulansetjenester bruker prosedyrehåndboken Bliksund (Bliksund GRiD, 2023) i forberedelse med oppdrag. Prosedyrene blir videre brukt for å sikre riktig behandling av pasienter. Selv om alle helseforetak benytter Bliksund, varierer prosedyrene mellom helseforetakene. Bliksund-prosedyrer som omhandler neonatal varmekonservering og hypotermi er fremstilt i vedlegg 1.

Nyfødte har behov for romtemperatur over 32°C for å opprettholde sin kjernetemperatur (WHO, 1997, s. 9). Ifølge Bliksund GRiD (2023), Caroline (2014, s. 1223) og WHO (1997, s. 8) skal helsepersonell sørge for varm omgivelsestemperatur under fødsel og transport. For å hindre fordampning skal nyfødte tørkes umiddelbart etter fødsel. Nyfødte skal videre pakkes inn i varme materialer for å hindre varmetap via strømming, ledning og stråling. Hodet skal i tillegg dekkes til med lue, ettersom hodet er kroppens største kilde til varmetap. Til slutt skal den nyfødte legges på mors bryst, slik at varme overføres fra mor til barn gjennom "hud mot hud". Dette tiltaket sørger i tillegg for at mor og barn knytter et sterkere bånd (Caroline, 2014, s. 1252). Videre nevnes tidlig amming som et varmekonserverende tiltak, ettersom barnet trenger tilførsel av energi for å opprettholde varmeproduksjon (WHO, 1997, s. 10). Ambulansepersonell bør i tillegg sørge for varme hender ved håndtering av nyfødte for å ikke avkjøle barnet via varmeledning (Caroline, 2014, s. 1252).

2.4.2 Forebyggende tiltak under transport

Plastikkpose er et enkelt varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi blant nyfødte. Varmetap via stråling begrenses av

plastikkposen som nyfødte pakkes inn i etter fødsel (Hu et al., 2017; Sand et al., 2018, s. 748). Plastikkposen danner også et tett lag rundt spedbarnets kropp. Hvis barnet ikke tørkes etter fødsel vil luften i posen mettes med vanddamp, noe som reduserer varmetap via fordampning (Sand et al., 2018, s. 750, 751).

Ifølge Lie (2022) kan kuvøse benyttes ved ambulansetransport mellom institusjoner. Kuvøse er en lukket spesialseng som sørger for et stabilt og konstant miljø rundt den nyfødtes kropp (Lie, 2022). På denne måten kan nyfødte holdes i termonøytral sone, noe som forebygger neonatal hypotermi (Hauge, 2022).

Portable thermal nest (PTN) er et bærbart, varmeledende babynest, som videre i oppgaven omtales "varmebagen". Varmebagen inneholder faseendrende materiale som opprettholder 37°C i minimum 4 timer (Shabeer et al., 2018). Tiltaket sørger for stabil kroppstemperatur rundt den nyfødtes kropp, samtidig som varmetap hindres gjennom stråling og ledning (Sand et al., 2018, s. 747, 748).

Termiske tepper er et varmekonserverende tiltak som tilfører nyfødte aktiv varme via varmeledning og stråling (Hsu et al., 2015; Sand et al., 2018, s. 747, 748). Et termisk teppe kan varmes opp ved bruk av vann, kjemiske forbindelser eller elektrisitet (Hsu et al., 2015).

Kangoofix er et beltesystem som brukes i flere norske ambulansetjenester. Nyfødte mellom 1,6-5 kg transporteres på en sikker måte ved at beltesystemet festes til ambulanse bårens ordinære belter. På denne måten kan mor og barn transporteres samtidig. Kangoofix er laget av neopren for å hindre varmetap (Ferno Norden, 2023).

3.0 METODE

Metodekapitlet skal redegjøre for metode, søkeprosess og artikkelseleksjon. Videre presenteres kildekritikk og etiske aspekter ved litteratursøket og inkluderte artikler.

3.1 Litteraturstudie

Metoden som velges bør være metoden som belyser problemstillingen på best mulig måte (Dalland, 2020, s. 53). I henhold til retningslinjene for bacheloroppgaven i paramedisin, har vi benyttet oss av litteraturstudie som metode. En litteraturstudie innebærer å innhente relevant litteratur fra eksisterende fagkunnskap, teori og forskning (Dalland, 2020, s. 199). Data fra ulike kilder skal kritisk vurderes, drøftes opp mot hverandre og sammenfattes (Thidemann, 2019, s.77-79). Litteraturstudie som metode vil dermed øke forståelsen av valgt problemstilling. Videre kan litteraturen brukes for å stille spørsmål ved hvorvidt prehospitale prosedyrer bidrar til å forebygge hypotermi blant nyfødte. Ettersom vi benyttet oss av forskningsstudier som kunnskapskilde, inkluderte vi primærstudier nederst på kunnskapspyramiden i henhold til retningslinjene for bacheloroppgaven (Nortvedt et al., 2021, s. 54).

3.2 Søkeprosessen

Vi har i hovedsak basert bacheloroppgaven på systematiske søk. Et systematisk litteratursøk skal være planlagt, begrunnet, dokumentert og etterprøvbart (Thidemann, 2019, s. 82). Søkeprosessen ble avsluttet med usystematisk søk og artikkelseleksjon.

3.2.1 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

For å skaffe hensiktsmessig og relevant kunnskap for vår problemstilling, har vi utarbeidet kriterier som avgrenser mengden litteratur (Thidemann, 2019, s. 83).

Alle inkluderte artikler måtte omhandle nyfødte. For å bli inkludert i oppgaven måtte artiklene ta for seg faktorer som påvirker neonatal kroppstemperatur, varmekonserverende tiltak eller tiltak for å forebygge hypotermi. Vi ønsket i hovedsak å benytte oss av kvantitative forskningsartikler, ettersom vi trengte målbare enheter for å vurdere faktorer som påvirker neonatal kroppstemperatur og effekten av hypotermiltak på en objektiv og presis måte (Dalland, 2020, s. 54–56). Videre ønsket vi ny og oppdatert kunnskap. Forskning er i stadig utvikling, og søket ble derfor avgrenset til å omfatte artikler publisert i tidsspennet 2012-2023. For å benytte kvalitetssikret forskning ble artikler uten fagfelleevaluering ekskludert. Vi var i tillegg avhengig av å lese artiklene i fulltekst, og artikler måtte derfor være tilgjengelig i fulltekst via OsloMet. Artikler som ikke var på engelsk eller skandinavisk språk ble ekskludert, ettersom vi var avhengig av å forstå artiklene fullt ut for å unngå feiltolkninger.

Til tross for at vi i utgangspunktet var ute etter prehospital forskning, har vi også valgt å inkludere artikler som forsker på inhospital varmekonsivering av nyfødte eller faktorer som påvirker neonatal kroppstemperatur under transport. Dette var nødvendig ettersom det fantes lite forskning på valgt tema. Inhospital forskning som ikke var overførbar til prehospital praksis ble derimot ekskludert. En oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriterier er presentert i tabell 2.

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none"> • Nyfødte (<1mnd) • Varmekonserverende tiltak • Tiltak for å forebygge hypotermi • Faktorer som påvirker neonatal kroppstemperatur • Kvantitativ forskning • Prehospital fødsel og/eller transport • Fagfellevurdering • Publisert mellom 2012-2023 • Inhospital varmekonservering under transport • Tilgjengelig i fulltekst via OsloMet • Engelsk eller skandinavisk språk 	<ul style="list-style-type: none"> • Spedbarn > 1mnd • Publisert før 2012 • Terapeutisk hypotermi • Inhospital forskning uten overføringsverdi til prehospital praksis • Ikke tilgjengelig i fulltekst via OsloMet • Annet språk enn engelsk eller skandinavisk

3.2.2 Databaser

Databaser benyttet i litteratursøket er Medline (Ovid), Cinahl (EBSCO) og Cochrane Library. Medline er en av de største databasene innen medisinske fagfellevurderte artikler. Cinahl dekker artikler som omhandler sykepleie og helsefag, mens Cochrane Library inneholder artikler som tar for seg effekter av helsetiltak (Nortvedt et al., 2021, s. 62, 63). Ettersom databasene er anerkjente for å dekke helserelatert forskning av kvalitet, fremsto dette som databaser med relevant litteratur for vår problemstilling.

3.2.3 PICO-skjema og søkeord

Ifølge Nortvedt et al. (2021, s. 37) er en tydelig formulert problemstilling avgjørende for å lykkes med litteratursøket. For å strukturere problemstillingen og det systematiske litteratursøket på en hensiktsmessig måte, ble PICO-skjema brukt som hjelpemiddel (Nortvedt et al., 2021, s. 37).

PICO-skjema la grunnlag for systematisk litteratursøk med spesifikke emne- og fritekstord. Vi har i hovedsak benyttet oss av emneord for å gjennomføre systematiske søk, ettersom emneord ofte gir treff med høy spesifisitet for valgt problemstilling. Emneord er et terminologisk verktøy

med standardiserte ord som beskriver innholdet i litteraturen. Dette gjør søkeprosessen enklere (Folkehelseinstituttet, 2023; Nortvedt et al., 2021, s. 69). Flere databaser har egne emneord. Medline og Cochrane Library bruker "Medical Subject Headings" (MeSH), mens Cinahl benytter "Cinahl Headings" (Thidemann, 2019, s. 86). Til tross for ulike emneordssystemer i valgte databaser, ble like søkeord benyttet i samtlige databaser. Basert på elementene i PICO-skjema fant vi norske relevante søkeord for problemstillingen. Mesh på norsk (*MeSH på norsk*, 2022) ble brukt for å oversette søkeord fra norsk til engelsk. Engelske søkeord ble videre omformulert til MeSH-termer gjennom nettsiden til National Library of Medicine (2022). På denne måten kontrollerte vi at korrekt terminologi ble benyttet.

Ettersom mange artikler ikke er tilstrekkelig indeksert eller mangler treffende emneord, valgt vi å komplimentere litteratursøket med fritekstord. En kombinasjon av emne- og fritekstord kan på den måten identifiserte flere relevante artikler (Folkehelseinstituttet, 2023). Videre ble MeSH og fritekstord satt inn i PICO-skjema (tabell 3). Når søkeprosessen ble igangsatt la vi inn søkeord fra PICO-skjema i den valgte databasen. Søkeord i hver kolonne ble først kombinert med "OR", før de ulike radene ble kombinert med "AND".

Tabell 3: PICO-skjema og søkeord benyttet i litteratursøket

PICO-skjema	Nyfødte	Hypotermi	Prehospitale tiltak og faktorer	Påvirkende faktorer og forebygging av hypotermi	
Emneord	Infant, Newborn	Hypothermia Body Temperature regulation	Emergency Medical Services Emergency Medical Technicians Ambulances	Prevention & control	OR
Fritekstord	Neonatal Baby Babies Premature Perinatal Newborn	Low body temperature Body temperature regulation Hypotherm Hypothermia Rewarming Re-warming	Prehospital Pre-hospital Ambulance Paramedic Out of hospital Out-of-hospital Out of hospital birth Out-of-hospital birth		
AND					

3.2.4 Systematisk litteratursøk

Vi gjennomførte totalt tre søk i både Medline og Cinahl, samt ett søk i Cochrane Library. Søkehistorikk er lagt ved som vedlegg 2, og søkelogg som vedlegg 3-8. Videre blir seleksjonsprosessen av inkluderte artikler fremstilt gjennom et flytskjema i punkt 3.2.6.

3.2.4.1 Medline (OVID)

Totalt tre søk ble gjennomført i Medline. "Medline søk 1" baserte seg på emneord og ga null treff (vedlegg 3). Vi oppdaget at søket ble begrenset av avgrensningen «newborn», og valgte derfor å gjennomføre seleksjon av treffene før avgrensning. Ingen artikler ble inkludert fra søket. Etersom bruken av kun emneord ga få treff, inkluderte "Medline søk 2" både emne- og fritekstord (vedlegg 4). Videre valgte vi å ikke inkludere elementet «utfall/outcome» ved å fjerne avgrensningen «prevention & control» fra søkeordet «hypothermia». Søket ga flere treff hvorav fire artikler ble inkludert i bacheloroppgaven. Etersom søkene ga få treff på prehospitale artikler, ønsket vi å søke bredt etter flere artikler. Derfor ble siste søk i Medline kun basert på emneordet «Hypothermia/Prevention & Control». Dette økte sensitiviteten og reduserte spesifisiteten på søket. "Medline søk 3" ga flere treff enn tidligere søk, men inneholdt færre artikler som belyste problemstillingen (vedlegg 5). Søket resulterte derfor ikke i flere inkluderte artikler.

3.2.4.2 Cinahl (EBSCO)

Totalt tre søk ble gjennomført i Cinahl. "Cinahl søk 1" baserte seg på emneord og ga fem treff, hvorav ingen artikler ble inkludert (vedlegg 6). For å få flere treff valgte vi også denne gang å kombinere emne- og fritekstord i "Cinahl søk 2" (vedlegg 7). Til tross for flere treff ble ingen artikler inkludert fra dette søket. Siste søk i Cinahl ble basert på emneordet «Hypothermia/Prevention & Control». Selv om søket reduserte

spesifisiteten på artiklene, ble to artikler inkludert i bacheloroppgaven fra "Cinahl søk 3" (vedlegg 8).

3.2.4.3 Cochrane Library

Selv om vi i utgangspunktet skal benytte oss av primærstudier i henhold til retningslinjene for bachelor i paramedisin, gjennomførte vi søk etter systematiske oversikter i Cochrane Library. Hensikten var å se om databasen inneholdt artikler med høy relevans for valgt problemstilling, ettersom forskningsfokuset i denne databasen er effekt av helsetiltak. Vi benyttet oss av søkeordene «hypothermia» og «newborn». To artikler hadde relevans for vår problemstilling, men ble ikke inkludert i bacheloroppgaven. Begrunnelsen for dette var at artiklene ikke omhandlet prehospital forskning, og at artiklene var for omfattende med tanke på tid og ressurser for bacheloroppgaven. Videre var det utfordrende å vurdere metodisk kvalitet og resultatenes gyldighet på artiklenes inkluderte studier.

3.2.5 Usystematisk litteratursøk

Til tross for omfattende systematiske søk hadde vi få artikler som omhandlet prehospital forskning. Vi valgte derfor å gjennomføre et usystematisk søk på nett, for å se om vi kom over artikler som belyste problemstillingen på en bedre måte. Usystematisk søk ble gjennomført i Medline, Cinahl, Google Scholar, Cochrane Library, Google og Up To Date. Vi foretok også sjekk av litteraturlister etter relevante artikler både ved systematiske og usystematiske søk. Emne- og fritekstord fra PICO-skjema og følgende setninger ble brukt under usystematiske søk:

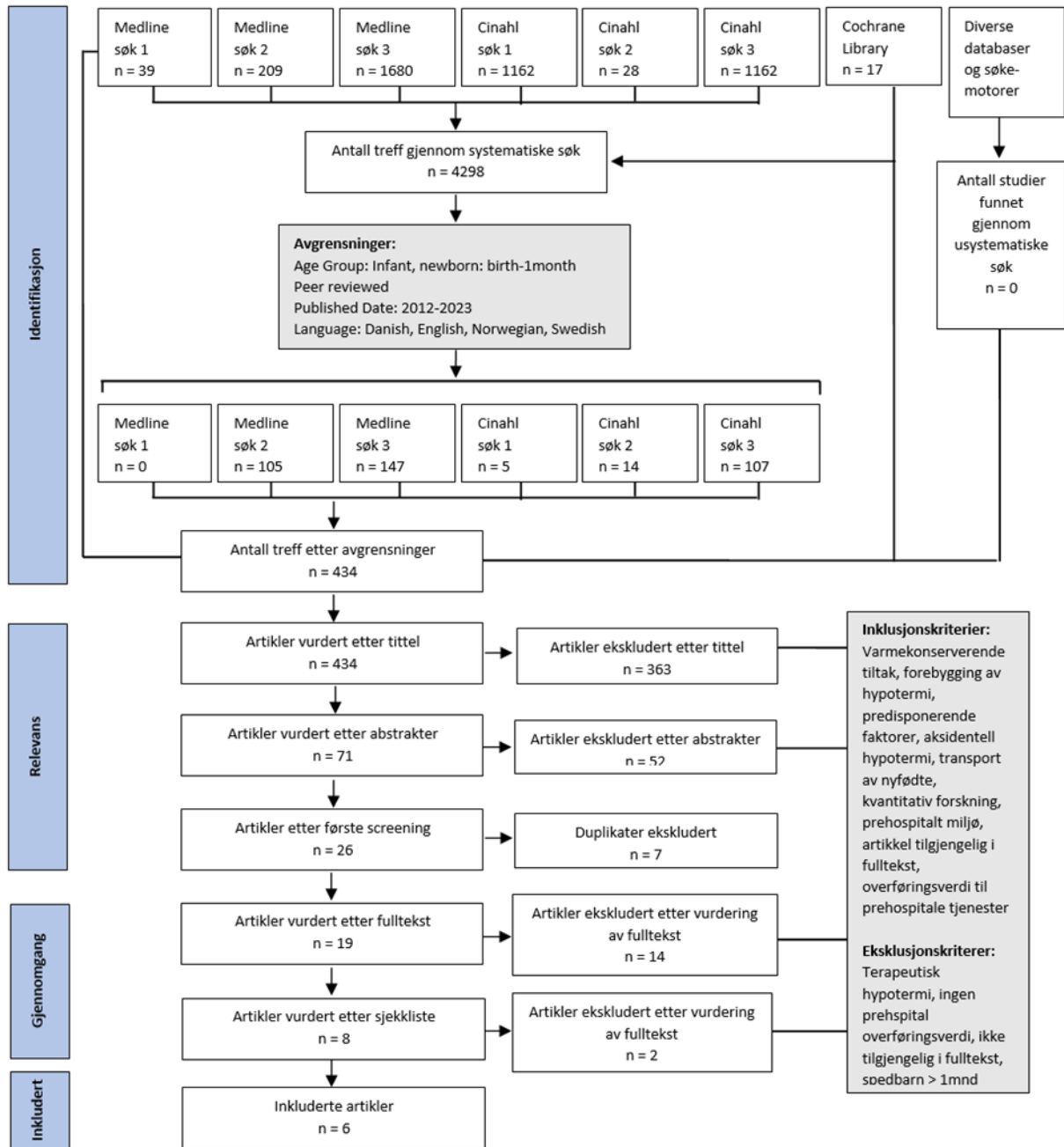
- Prehospital birth hypothermia
- Newborn prehospital birth
- Hypothermia in newborn prehospital
- Prehospital management of hypothermic newborn

Ingen nye artikler ble inkludert fra usystematisk søk.

3.2.6 Artikkelseleksjon etter endt litteratursøk

Identifisering av artikler og utvelgelsesprosessen ble hele tiden basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene definert i punkt 3.2.1. Identifikasjon av artikler med avgrensninger ga 434 treff. Videre leste vi titler, sammendrag og artikler i fulltekst for å utelukke forskning som ikke var egnet til å besvare vårt tema. Aktuelle forskningsartikler ble deretter vurdert kritisk med tanke på kvalitet, pålitelighet og hvorvidt de var relevante for problemstillingen (Dalland, 2020, s. 140). Til slutt valgte vi å inkludere 6 artikler i bacheloroppgaven. Artikkelseleksjonen er presentert i flytskjema under. Inkluderte artikler fra litteratursøket er fremstilt i en literaturmatrisen (Vedlegg 9).

Bilde 1: Flytskjema som presenterer seleksjon av artikler



3.3 Kildekritikk

For å vurdere om en kilde er brukbar må vi kritisk vurdere kildens kvalitet, pålitelighet og relevans for valgt problemstilling. Dette kalles å utøve informasjonskompetanse (Dalland, 2020, s. 140).

Dalland (2020, s.152) sier at kunnskap er grunnlaget for å utøve kildekritikk. Vi brukte derfor pensumbøker for paramedisin og helsefagbiblioteket OsloMet for å finne kvalitetssikrede kilder med relevans for vår problemstilling. På denne måten ble vi fortrolig med pensum før vi gjennomførte litteratursøk. For å besvare problemstillingen på en god måte ble informasjon fra fagbøker og nettkilder videre brukt for å komplementere og kvalitetssikre kunnskap fra forskningsartikler. Dette ga oss bedre grunnlag for å kritisk vurdere artiklenes gyldighet og relevans for problemstillingen.

Vi har tatt utgangspunkt i "Sjekkliste for vurdering av en randomisert, kontrollert studie" og "Sjekkliste for tverrsnittstudie" som hjelpemiddel for å kvalitetssikre utvalgte artikler (Helsebiblioteket, 2023; Thidemann, 2019, s. 91). Vurdering av artiklene er presentert i vedlegg 10-15. Videre brukte vi sjekklister, utvalgt spørsmål fra Dalland (2020, s.153) og godt formulerte inklusjons- og eksklusjonskriterier for å analysere artiklenes gyldighet og holdbarhet for vår problemstilling. Artiklene som er inkludert er nyere forskningsartikler med tydelig formulert forskningsspørsmål og hensikt. Artiklenes studiedesign er videre velegnet til å besvare vår problemstilling, ettersom de sammenligner varmekonserverende tiltak eller ser på sammenhengen mellom faktorer og uønsket neonatal kroppstemperatur.

Vi har kun inkludert fagfelleverderte artikler, ettersom vi ønsker troverdige artikler med kvalitet (Nortvedt et al., 2021, s. 200). En fagfellevurdert artikkel er kvalitetssikret og vurdert av to eller flere upartiske eksperter innenfor fagområdet. Samtlige av våre utvalgte forskningsartikler er hentet fra anerkjente medisinske databaser. Videre er inkluderte artikler skrevet av ulike forfattere med tidligere forskningserfaring, hvorav flere er lege og professor innen akuttmedisin og pediatri.

Til tross for at enkelte elementer ved studiene er kritikkverdige, som for eksempel metodisk kvalitet, varierende representativt utvalg og lengde på forskningsperiode, vurderer vi kvaliteten og påliteligheten som tilfredsstillende. Oppsummert fremstår artiklene som troverdige, samt at resultatene kan overføres til prehospital praksis.

3.4 Etikk

I Helseforskningsloven, står det at "Medisinsk og helsefaglig forskning skal ivareta etiske, medisinske, helsefaglige, vitenskapelige og personvernmessige forhold» (helseforskningsloven, 2008, § 5). Fem inkluderte artikler gjennomførte forskning på nyfødte under transport. Siden nyfødte er en sårbar gruppe som ikke har mulighet til å samtykke selv, har minst en av foreldrene i studien gitt et muntlig eller skriftlig samtykke (Førde, 2014). Det er strenge retningslinjer ved forskning på personer som ikke kan samtykke, og det kan bare utføres når det forventes at forskningen ikke kan gjennomføres på andre folkegrupper (Den norske legeforening, 2012).

Vi kan ikke identifisere enkeltpersoner i datamaterialet fra artiklene, og antar dermed at deltakerne er aidentifisert (Oslo Universitetssykehus, 2023). Studien Skiöld et al. (2015) har samlet inn dokumentert data fra akutte transporttjenester for nyfødte. Selv om artikkelen ikke nevner samtykke og anonymisering, er det ikke mulig å identifisere deltagernes identitet gjennom statistikken som presenteres. Det er krav om at personlig informasjon fra forskningsprosjekt blir behandlet konfidensielt, så den ikke skader deltakerne på studiet (Den nasjonale forskningskomiteen, 2023). Inkluderte artikler i bacheloroppgaven har blitt godkjent av etiske forskningskomiteer (Den nasjonale forskningskomiteen, 2023). Dette gjelder ikke Skiöld et al. (2015) som samlet inn kvantitativ forskningsmateriale fra databasene til "The Newborn Emergency Transport Service" (NETS).

Dalland (2020, s. 168) skriver "Forskningsetikk handler ikke minst om å ivareta personvernet og sikre at de som deltar i forskning, ikke blir påført skade eller unødvendige belastninger". Artikkene som gjennomførte forskning på nyfødte har brukt standardiserte tiltak. De har også forsket på om tilføring av et varmekonserverende tiltak økte nyfødtes temperatur. Svært få nyfødte utviklet hypertermi på bakgrunn av tiltakene, og ingen artikler nevner andre skader på deltakerne. Helsepersonell innehar medisinsk kunnskap, og gjennomfører nøye overvåkning av pasientene under studiene. Dette tyder på at ikke-skade prinsippet er etterlevd.

4.0 RESULTER

I dette kapitlet presenteres resultatene fra inkluderte artikler. Resultatene er sammenfattet i to hovedkategorier som belyser vår problemstilling: Faktorer som påvirker neonatal hypotermi, og varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi prehospitalt.

4.1 Faktorer som påvirker neonatal hypotermi prehospitalt

4.1.1 Respiratorisk støtte

Skiöld et al. (2015) undersøkte hvilke predisponerende faktorer som påvirket uønsket kroppstemperatur blant nyfødte under akuttransport. Studien analyserer demografiske og kliniske data fra 1261 prehospitale akuttransporter av nyfødte i Australia. Ifølge studien var respiratorisk støtte i form av CPAP og ventilering den tredje sterkeste prediktoren for temperatur utenfor normalområdet på 36,5-37,5°C.

4.1.2 Prematuritet og fødselsvekt

Javaudin et al. (2020) identifiserte at fødsel før svangerskapsuke 37 økte risikoen for neonatal hypotermi. Sannsynligheten for hypotermi var 88% når utetemperaturen var over 8,4°C, og barnet var født før svangerskapsuke 37. Videre kom studien fram til at fødselsvekten påvirket effekten av varmekonserverende tiltak under transport, ettersom den nyfødtes kroppstemperatur steg med 0,25°C per kilogram. I likhet med Javaudin et al. (2020), identifiserte Shabeer et al. (2018) og Skiöld et al. (2015) at lav kroppsvekt og prematuritet økte risikoen for hypotermi. I Shabeer et al. (2018) var 162/300 nyfødte hypotermiske ved innleggelse. Nyfødte med hypotermi hadde betydelig lavere fødselsvekt enn de med normal kroppstemperatur. Skiöld et al. (2015) kom fram til at svært lav fødselsvekt, lav neonatal vekt under transport og premature nyfødte hadde økt risiko for ugunstig lav kroppstemperatur. 36% nyfødte med lav kroppsvekt under transport var hypotermiske ved ankomst sykehus.

4.1.3 Omgivelsestemperatur

Javaudin et al. (2020) forsket på neonatal varmekonservering prehospitalt, og gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under studiet var 11,0°C. Studien identifisert at utetemperaturer under 8,4°C økte risikoen for hypotermi blant nyfødte. Når utetemperaturen var mindre enn 8,4°C, og varmetiltakene var i kombinasjon med plastikkpose og lue, var sannsynligheten for hypotermi 72%. Videre var det 74% sannsynlighet for at nyfødte som ble født mellom svangerskapsuke 37-40 utviklet hypotermi når utetemperaturen var lavere enn 8,4°C, og andre oppvarmingsmetoder enn plastikkpose og lue ble brukt.

4.1.4 Initial kroppstemperatur

De fleste nyfødte i studien Javaudin et al. (2020) var forløst før ambulanspersonellets ankomst. Flere nyfødte var hypotermiske etter fødsel, ettersom gjennomsnittlig kroppstemperatur målt på fødested var 36°C. Nyfødte som ankom sykehus med moderat til alvorlig hypotermi hadde gjennomsnittlig kroppstemperatur på 35,4°C ved ambulanspersonellets ankomst. Dette er lavere kroppstemperatur enn nyfødte som ankom sykehus med mild hypotermi, ettersom gjennomsnittlige kroppstemperaturen på fødested i denne gruppen var 36°C. Videre ser vi at gjennomsnittlig kroppstemperatur på fødested var 36,5°C blant nyfødte som ankom sykehus med normal kroppstemperatur. Javaudin et al. (2020) slo fast at initial kroppstemperatur spilte en viktig rolle for hvordan den nyfødtes kroppstemperatur endret seg.

Skiöld et al. (2015) beskriver at 25% av 1261 nyfødte var hypotermie før transport. I likhet med Javaudin et al. (2020) kom Skiöld et al. (2015) fram til at initial kroppstemperatur har betydning for termiske utfall. Analysen av innsamlet data viste at unormal kroppstemperatur ved uthenting økte risikoen for unormal temperatur etter transport. Studien

slo fast at kroppstemperatur utenfor normalområdet før transport var den sterkeste prediktoren for ugunstige termiske utfall som hyper- og hypotermi.

4.1.5 Monitorering av temperatur og dokumentasjon

Manglende monitorering og dokumentasjon av neonatal temperatur var gjennomgående i Javaudin et al. (2020). 1854 fødsler utenfor sykehus ble registrert av 25 franske ambulansetjenester mellom 2011 og 2018 (Javaudin et al., 2020). På grunn av manglende temperaturmåling ble 1128 nyfødte ekskludert fra forsøket. Studien kom fram til at ambulansespersonellet tok i bruk ulike metoder for temperaturmåling. Videre førte manglende data og dokumentasjon av valgt oppvarmingsmetode til at ytterligere 75 nyfødte ble ekskludert fra forskningsstudiet prehospitalt. Totalt ble 520/1854 nyfødte inkludert.

4.2 Varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi prehospitalt

4.2.1 "Hud mot hud"

Både Colm et al. (2021) og Javaudin et al. (2020) identifiserte at tiltaket "hud mot hud" ikke var like effektivt for å forebygge hypotermi som andre tiltak. Colm et al. (2021) sammenlignet "hud mot hud" og "hud mot hud + plastikkpose". Innen 10 minutter etter fødsel ble nyfødte randomisert inni valgt forskningsgruppe (fase 1). Nyfødte som fullførte fase 1 ble deretter randomisert på nytt etter en time (fase 2). I fase 1 hadde gruppen "hud mot hud" gjennomsnittlig kroppstemperatur på 35,9°C, og 81% ble hypoterme. Gruppen "hud mot hud + plastikkpose" hadde derimot gjennomsnittlig kroppstemperatur på 36,1°C, og 75% var hypoterme. I fase 2 var gjennomsnittlig kroppstemperatur 36,3°C i gruppen "hud mot hud", og 57,2% ble hypoterme. I gruppen "hud mot hud + plastikkpose" var gjennomsnittlig kroppstemperatur 36,5°C, og 45,1% ble hypoterme. Sammenlignet med forskningsgruppen "hud mot hud + plastikkpose" førte

tiltaket "hud mot hud" til lavere neonatal kroppstemperatur og høyere forekomst av hypotermi. Før nyfødte ble plassert i ulike forskningsgrupper ble standardiserte tiltak fra WHO (1997, s. 8) tatt i bruk. Det vil si at varm fødestue, umiddelbar tørking, forsinket bading og veiing, amming og innpakking ble gjennomført før barnet ble plassert på mors bryst. Videre kom Javaudin et al. (2020) fram til at behandlingen "hud mot hud + lue" ikke økte neonatal kroppstemperatur under prehospital transport. Tiltaket bidro derimot til å opprettholde initial kroppstemperatur. Denne kombinasjonen av varmekonserverende tiltak reduserte andelen normotermiske nyfødte med 6% under transport til sykehus.

4.2.2 Termisk teppe

Gowa et al. (2022) sammenlignet effekten av termisk teppe og kuvøse på 38 premature nyfødte med lav fødselsvekt. Studien identifiserte at neonatal kroppstemperatur forble tilnærmet lik de første 60 minuttene i begge grupper. Fra og med 75 minutter hadde derimot termiske tepper dårligere varmekonserverende effekt sammenlignet med kuvøse. Etter 135 minutter var det i gjennomsnitt 1°C forskjell på den neonatale kroppstemperaturen, henholdsvis 38,2°C ved bruk av kuvøse og 37,2°C ved bruk av termiske tepper.

4.2.3 Varmebag

Shabeer et al. (2018) forsket på om varmebag eller plastikkpose kombinert med standardiserte varmekonserverende tiltak forbygget hypotermi blant premature nyfødte. Standardiserte tiltak brukt i forskningsstudiet er hentet fra WHO (1997, s.8), og består av varmt føderom over 25°C, umiddelbar tørking, gjenoppliving under strålende varme, tildekking av hodet, innpakking i bomullshåndkle og "hud mot hud". Ved bruk av varmebag var neonatal kroppstemperatur 36,3°C ved ankomst sykehus. Tilførsel av varmebag økte neonatal kroppstemperatur

med 0,3°C. Av 99 nyfødte var 60,6% hypotermiske og 1% var hypertermiske ved innleggelse på nyfødtavdeling.

4.2.4 Plastikkpose

Shabeer et al. (2018) kom fram til at tilførsel av plastikkpose var mer effektivt enn bruk av kun standardiserte tiltak fra WHO (1997, s. 8). Den nyfødte ble ikke tørket før plassering i plastikkpose, med unntak av hodet. Ved ankomst sykehus ble gjennomsnittlig neonatal kroppstemperatur målt til 36,5°C ved bruk av plastikkpose. Til sammenligning var neonatal kroppstemperatur 36,1°C ved kun bruk av standardiserte metoder. Av 101 nyfødte var 44,6% hypotermiske og 2% hypertermiske ved ankomst sykehus.

Colm et al. (2021) konkluderte på samme linje at "plastikkpose + hud mot hud" reduserte hypotermi blant nyfødte sammenlignet med "hud mot hud". I gruppen "plastikkpose + hud mot hud" ble 75% nyfødte hypotermiske i fase 1, og gjennomsnittlig kroppstemperatur var 36,1°C. I fase 2 ble 45,1% hypotermiske med en gjennomsnittstemperatur på 36,5°C. Ved utskriving var dermed kroppstemperaturen 0,2°C høyere i gruppen "hud mot hud + plastikkpose", sammenlignet med "hud mot hud".

I likhet med Colm et al. (2021) og Shabeer et al. (2018), kom Javaudin et al. (2020) fram til at plastikkpose sammen med andre varmekonserverende tiltak økte den nyfødtes kroppstemperatur. Neonatal temperatur økte med 0,2°C under prehospital transport ved bruk av "plastikkpose + hud mot hud + lue". Videre ble andelen normotermiske nyfødte økt med 17% under transport. Tiltaket var i tillegg like effektivt som kuvøse blant nyfødte med normal kroppstemperatur. 3 av 152 nyfødte utviklet hypertermi. Et annet tiltak Javaudin et al. (2020) forsket på var kombinasjonen "plastikkpose + lue". Tiltaket økte ikke neonatal temperatur under transport, men opprettholdt initial kroppstemperatur.

“Plastikkpose + lue” var mindre effektivt enn “plastikkpose + hud mot hud + lue” og kuvøse, men økte andelen normotermiske nyfødte med 5% under prehospital transport. 2 av 196 nyfødte i denne gruppen utviklet hypertermi.

Hu et al. (2017) identifiserte at plastikkpose og kuvøse reduserte forekomsten av hypotermi blant nyfødte med svært lav fødselsvekt. Nyfødte plassert i kuvøse ble innpakket i teppe med lue på hodet. Moderat hypotermi oppsto hos 3,7% ved bruk av “plastikkpose + kuvøse”, sammenlignet med 27,8% ved bruk av kuvøse. Videre var gjennomsnittlig aksillærtemperatur på barneintensiven 36,4°C blant nyfødte plassert i “plastikkpose + kuvøse”, i forhold til 35,9°C i kuvøse. 33 nyfødte utviklet hypotermi, og 1 utviklet hypertermi.

4.2.5 Kuvøse

I følge Javaudin et al. (2020) er kuvøse det mest effektive tiltaket med en gjennomsnittlig økning på 0,8 °C under transport til sykehus. Kuvøse økte andelen normotermiske nyfødte med 29% under prehospital transport. Ved ankomst sykehus var 57% hypotermiske, og 3% hypertermiske. Studien sammenlignet tiltakene “hud mot hud + lue”, “plastikkpose + hud mot hud + lue”, “plastikkpose + lue” og kuvøse. Videre konkluderte Javaudin et al. (2020) at kuvøse hadde bedre varmekonserverende effekt blant nyfødte med kroppstemperatur under 36,5°C før transport, sammenlignet med andre oppvarmingsmetoder. I likhet med Javaudin et al. (2020), kom Gowa et al. (2022) fram til at kuvøse forebygget hypotermi. Sammenlignet med termisk teppe økte neonatal temperatur betydelig ved bruk av kuvøse etter 75 minutter. Etter 90 minutter i kuvøse var neonatal kroppstemperatur 37,7°C.

5.0 DISKUSJON

5.1 Faktorer som påvirker neonatal hypotermi prehospitalt

5.1.1 Respiratorisk støtte

Respiratorisk støtte var den tredje største årsaken til neonatal hypotermi prehospitalt (Skiöld et al., 2015). Litteraturen understøtter dette, ettersom resuscitering er en risikofaktor for uønsket neonatal temperatur (Caroline, 2014, s. 1252). Dette skyldes økt varmetap via fordamping fra luftveiene og kald luft som varmes opp av slimhinner (Boxwell, 2010, s. 94). Varmetapet under ventilering kan derimot reduseres ved bruk av oppvarmede og fuktige gasser (Javaudin et al., 2020; Skiöld et al., 2015). Ettersom oksygen normalt kommer som tørr og kald gass i norske ambulanser, er dette imidlertid vanskelig å tilstrebe. Det er derfor utfordrende å unngå hypotermi ved respiratorisk støtte prehospitalt, som kan føre til pulmonal hypertensjon med redusert lungefunksjon og hypoksi (Boxwell, 2010, s. 97). Kunnskap om respirasjonsstøtte som predisponerende faktor for neonatal hypotermi kan derimot øke fokus på varmekonservering under ventilering. Pulmonal hypertensjon induert av hypotermi kan dermed unngås.

5.1.2 Prematuritet og fødselsvekt

Et viktig funn i artiklene var at premature og nyfødte med lav fødselsvekt hadde økt risiko for å utvikle kuldestress (Javaudin et al., 2020; Shabeer et al., 2018; Skiöld et al., 2015). Ifølge litteraturen skyldes dette umodne organsystemer som gir dårlig beskyttelse mot hypotermi (Caroline, 2014, s. 1252; Norsk helseinformatikk, 2023). Premature med lav fødselsvekt har spesielt stor kroppsoverflate i forhold til kroppsmasse, noe som medfører hurtig varmetap (Boxwell, 2010, s. 94; Sand et al., 2022, s. 783). Tynt isolerende fettlag vil dessuten redusere hudens isolerende evne (Sand, 2018a, s. 579, 580). Videre vil nyfødtes vekt, størrelse og alder påvirke grensen for termonøytral sone (Lagercrantz et al., 2015, s. 252). Premature i kuldestress kompenseres dårligere enn terminfødte spedbarn.

For det første kan et umodent temperatursenter redusere mekanismer for temperaturregulering (Norsk helseinformatikk, 2023). Videre vil evnen til varmeproduksjon reduseres på grunn av begrenset opptak av glukose og forbrenning av brunt fettvev via noradrenalin (Boxwell, 2010, s. 91). Premature kan i tillegg ha behov for respirasjonsstøtte etter fødsel, noe som ifølge Skiöld et al. (2015) øker varmetapet (Norsk helseinformatikk, 2023). Premature er ikke forberedt på livet utenfor livmoren, noe som kan forklare hvorfor nyfødtes kjernetemperatur økte med 0,25°C per kilo kroppsvekt under transport (Javaudin et al., 2020; Norsk helseinformatikk, 2023). Premature og nyfødte med lav fødselsvekt har dermed dårligere effekt av samme tiltak, sammenlignet med normalvektige.

Det er essensielt å unngå kuldestress ettersom de minste nyfødte har 28% økt dødelighet for hver grad kjernetemperaturen synker (Javaudin et al., 2020; Norsk helseinformatikk, 2023). Dette henger sammen med at alvorlig hypotermi kan føre til respirasjonsdepresjon, bradykardi, arytmier og hjertestans (Hunt, 2022; Norsk helseinformatikk, 2022). Ustabil omgivelsestemperatur, begrensede ressurser og sikring under transport gjør prehospital varmekonservering utfordrende, og for tidlig fødsel utenfor sykehus bør derfor unngås. Vi kan derimot ikke kontrollere hyppigheten av premature fødsler. Kunnskap om hvordan prematuritet og lav fødselsvekt påvirker neonatal kroppstemperatur er derfor viktig for å øke fokus på prematures umiddelbare varmebehov etter fødsel. Dette vil redusere risikoen for hypoglykemi, metabolsk acidose og hypoksemi ved neonatal hypotermi (Caroline, 2014, s. 1252).

5.1.3 Omgivelsestemperatur

Norge har en kaldere gjennomsnittstemperatur enn forskningslandene inkludert i oppgaven, noe som trolig vil være med på å påvirke utbredelsen av hypotermi blant nyfødte prehospitalt. Javaudin et al.

(2020) konkluderte at utetemperatur under 8,4°C økte risiko for hypotermi. Til sammenligning var gjennomsnittlig middeltemperatur i Norge 5,8°C fra 1991-2020 (Dannevig & Harstveit, 2022). På en annen side kom Skiöld et al. (2015) fram til at utetemperatur ikke var en predisponerende faktor for ugunstig kroppstemperatur. Javaudin et al. (2020) og Skiöld et al. (2015) er dermed uenig om omgivelsestemperaturen har betydning for neonatal hypotermi. Likevel vet vi at varme alltid går fra høyere til lavere temperatur, og omgivelsestemperaturen vil dermed påvirke hvordan varme transporteres (Markestad, 2016, s. 136; Sand et al., 2022, s. 773). Det er derfor rimelig å anta at omgivelsestemperatur påvirker neonatal kroppstemperatur prehospitalt. Dette understøttes av WHO (1997, s. 5), som nevner at nyfødte taper varme umiddelbart etter fødsel, ettersom omgivelsestemperaturen er kaldere enn det konstante miljøet i mors livmor.

Norges klima gir kaldere omgivelsestemperatur, og kan dermed ha implikasjoner for neonatal hypotermi og følgetilstander som hypoglykemi, hypoksi og hypovolemisk sjokk (Boxwell, 2010, s. 97; Caroline, 2014, s. 1252; Hunt, 2022). På en annen side har norsk ambulanspersonell høy kompetanse og fokus på varmekonserverende tiltak. Derimot er prehospitale fødsler sjeldne i Norge, noe som kan resultere i økt stress (Folkehelseinstituttet, 2023). Da er det normalt at ambulanspersonell fokuserer på basale tiltak, og det kan være lett å glemme at nyfødte er avhengig av hjelp for å opprettholde tilfredsstillende kjernetemperatur (Caroline, 2014, s. 1252; Hu et al., 2017; WHO, 1997, s. 5). Totalt sett mener vi at Norges klima kan påvirke utviklingen av neonatal hypotermi prehospitalt.

Prehospitalt arbeid foregår i varierende miljø med ustabil omgivelsestemperatur. Dette er uheldig ettersom termonøytral sone er et

smalt temperaturområde på 32-34°C, hvor kroppens kjernetemperatur holdes stabil ved å regulere hudens temperatur i takt med omgivelsestemperaturen (Hauge, 2022). Det er sympatisk aktivering av hudens arterioler som regulerer hudens temperatur (Sand et al., 2022, s. 771, 782). Når omgivelsestemperaturen er lavere enn termonøytral sone må varmetapet derimot kompenseres gjennom muskelskjelving, økt metabolisme og endret atferd (Sand et al., 2022, s. 782). Nyfødte kan imidlertid ikke endre atferd og skjelve på samme måte som voksne, og er dermed utsatt for hypotermi ved lav omgivelsestemperatur (Boxwell, 2010, s. 89).

Ifølge WHO (1997, s. 5) behøver nyfødte omgivelsestemperatur på 32°C for å opprettholde kjernetemperaturen etter fødsel (WHO, 1997, s. 9). Varm omgivelsestemperatur er derimot ikke nevnt i alle Bliksund-prosedyrer, som varierer mellom helseforetak (vedlegg 1). Vi stiller oss undrende til at enkelte prosedyrer ikke omtaler omgivelsestemperatur, ettersom en naken, nyfødt kropp i omgivelsestemperatur på 23°C har like høyt varmetap som en naken, voksen kropp ved 0°C (WHO, 1997, s. 6). Med tanke på at ambulanspersonell har lite erfaring med prehospitale fødsler, tror vi at mangelfulle prosedyrer øker risikoen for neonatal hypotermi (Folkehelseinstituttet, 2023). Ambulanspersonell bør derfor regulere omgivelsestemperatur der det er mulig, ettersom alvorlig sykdom og død kan oppstå blant nyfødte i omgivelsestemperaturer som voksne finner behagelig (Caroline, 2014, s. 1252).

5.1.4 Initial kroppstemperatur

Et viktig funn i artiklene er at initial kroppstemperatur har betydning for utviklingen av hypotermi blant nyfødte prehospitalt (Javaudin et al., 2020; Skiöld et al., 2015). Dette kan ha sammenheng med at mild hypotermi fører til økt metabolisme og muskelskjelvinger (Norsk helseinformatikk, 2022). Kuldestress vil dermed tømme kroppen for energireserver, og

sikker transport hindrer amming og påfyll av glykogenlagrene. Videre vil få ressurser og ustabil omgivelsestemperatur under prehospital transport gjøre neonatal oppvarming vanskelig. Det er dermed utfordrende å oppnå normal kroppstemperatur mellom 36,5 og 37,5°C ved lav initial kroppstemperatur før transport (WHO, 1997, s.1).

I følge Skiöld et al. (2015) var neonatal kroppstemperatur, som før transport var utenfor normalområdet, den sterkeste prediktoren for ugunstig lav temperatur. Vi stiller oss derfor undrende til at Bliksund-prosedyrer ikke nevner at ambulanspersonell bør prioritere neonatal oppvarming før transport. På denne måten kan ambulanspersonell sørge for normal kroppstemperatur, noe som vil ha innvirkning på utbredelsen av neonatal hypotermi. Dette tyder på at ambulanspersonell må gjøre egne vurderinger basert på forskningsbasert kunnskap. På en annen side kan skjønsmessige vurderinger føre til feil og unødvendig skade. Det er derfor rimelig å tro at prosedyrer som bygger på oppdatert forskning vil påvirke utbredelsen av hypotermi blant nyfødte under prehospital pleie.

Ifølge Goodwin et al. (2021) er lite erfaring med fødsler blant ambulanspersonell en risikofaktor for ugunstig neonatal kroppstemperatur. Ettersom det fødes omtrent 330 barn utenfor sykehus i Norge hvert år, vil norsk ambulanspersonell ha lite erfaring med fødsler og nyfødte (Folkehelseinstituttet, 2023). Vi mener det er behov for opplæring av ambulanspersonell på varmekonserverende tiltak, og faktorer som påvirker varmetap blant nyfødte. Ambulanspersonell kan på denne måten sørge for initial kroppstemperatur mellom 36,5-37,5°C før transport. Dette vil ha betydning for utvikling av hypotermi prehospitalt. Videre anerkjenner vi at kompetanseheving kan være krevende å få tid til i helseforetak med høy oppdragsmengde. Dette er uheldig ettersom risikoen for prehospital fødsler har økt på grunn av sentralisering av fødeavdelinger (NOU 1998: 9, s 3; Ofterdahl, 2023).

5.1.5 Monitorering av temperatur og dokumentasjon

Ifølge Caroline (2014, s. 1252) er utilfredsstillende varmekonservering før og under transport en risikofaktor for neonatal hypotermi. Det kan være flere årsaker til dette. Mangelfull monitorering og dokumentasjon av neonatal temperatur kan vanskeliggjøre identifisering av hypotermi prehospitalt. Videre kan ulike metoder for monitorering av kroppstemperatur påvirke ambulansespersonellets oppfatning av nyfødtes kroppstemperatur, ettersom metode og sted for temperaturmåling påvirker målingens nøyaktighet. Det var for eksempel 0,17°C forskjell mellom rektal- og aksillær temperaturmåling i Javaudin et al. (2020). Med andre ord vil det ta lengre tid før hypotermi oppdages og tiltak iverksettes, noe som øker risikoen for å utvikle moderat til alvorlig hypotermi (WHO, 1997, s. 5).

Til tross for at monitorering av temperatur identifisere hypotermi på et tidlig tidspunkt, vil også gjentatte temperaturmålinger kreve avdekking av hud. Nyfødte har stor kroppsoverflate i forhold til kroppsmasse, og taper derfor varme kontinuerlig gjennom fordampning, stråling og strømming (Boxwell, 2010, s. 94; Markestad, 2016, s. 136; Sand et al., 2022, s. 773, 783). Videre vil temperaturmåling under transport ved bruk av kangoofix være utfordrende, ettersom tilgangen til barnet er begrenset. Likevel kommenterer både WHO (1997, s. 5) og Skiöld et al. (2015) at monitorering av temperatur er essensielt for å oppnå normal neonatal kroppstemperatur. Dette henger sammen med at rask identifisering av lav kroppstemperatur reduserer utviklingen av hypotermi blant nyfødte.

Vi stiller oss undrende til ambulansespersonellets manglende gjennomføring av temperaturmåling i Javaudin et al. (2020). Først og fremst kan få temperaturmålinger skyldes at ambulansespersonell ikke ønsket å avdekke bar hud for å unngå varmetap. På en annen side kan

årsaken være forglemmelse eller manglende kunnskap, noe som kan forsinke iverksettelse av varmekonserverende tiltak. Dette er kritisk med tanke på at nyfødte mister varme umiddelbart etter fødsel, og raskt utvikler alvorlige konsekvenser ved hypotermi (Caroline, 2014, s. 1252; WHO, 1997, s. 5). Goodwin et al. (2021) forsket på neonatal temperaturmåling etter prehospitale fødsler, og i likhet med Javaudin et al. (2020) var studien preget av mangelfull gjennomføring av temperaturmåling. Dette kan tyde på at temperaturmåling ikke gjøres rutinemessig ved prehospital transport av nyfødte. Goodwin et al. (2021) identifiserte at fysiske oppfordringer og bevisstgjøring på temperaturmåling kan tilrettelegge for bedre kontroll av neonatal kroppstemperatur. Dette krever detaljerte prosedyrer og sjekklister. Norske prehospitale prosedyrer nevner ikke monitorering av neonatal kroppstemperatur, noe som kan føre til manglende identifisering av hypotermi (Bliksund GRiD, 2023).

5.2 Varmekonserverende tiltak for å forebygge hypotermi

5.2.1 "Hud mot hud"

Vi antar at tiltaket "hud mot hud" bør kombineres med andre tiltak for å optimalisere neonatal varmekonservering prehospitalt. Colm et al. (2021) kom fram til at "hud mot hud" hadde dårligere varmekonserverende effekt, sammenlignet med "hud mot hud" i kombinasjon med andre forbyggende tiltak. For eksempel reduserte "Hud mot hud + plastikkpose" forekomsten av moderat og alvorlig hypotermi. Dette vil redusere risikoen for nedsatt respirasjon- og pulsfrekvens, arytmier og i ytterste konsekvens hjertestans og død (Norsk helseinformatikk, 2022; Ørn & Bach-Gansmo, 2016, s. 120). Sett under ett, vil kombinasjonen av varmekonserverende tiltak ha implikasjoner for hvordan nyfødtes kroppstemperatur endrer seg under prehospital pleie. Ifølge prosedyrer og litteratur er "hud mot hud" et av de viktigste tiltakene for å forebygge neonatal hypotermi (Bliksund GRiD 2023;

Caroline, 2014, s. 1223; WHO, 1997, s. 8). Litteraturen og inkluderte artikler er dermed uenig, ettersom studiene kom fram til at "hud mot hud" ikke ivaretar nyfødtes behov for varme på en tilfredsstillende måte (Colm et al., 2021; Javaudin et al., 2020). For eksempel identifiserte Javaudin et al. (2020) at "hud mot hud + lue" ikke økte neonatal kroppstemperatur under prehospital transport, og at tiltaket reduserte andelen normotermiske nyfødte med 6%. "Hud mot hud + lue" kan derimot bidra til å opprettholde initial kroppstemperatur.

"Hud mot hud" som varmekonserverende tiltak etter fødsel er sentralt i både prehospital prosedyrer, forskning og litteratur (Bliksund GRiD, 2023; Caroline, 2014, s. 1223; Colm et al., 2021; Javaudin et al., 2020; WHO, 1997, s. 8). Når nyfødte transporteres i norske ambulanser skal kangoofix benyttes (Bliksund GRiD, 2023). Ettersom kangoofix hindrer kroppskontakt mellom mor og barn, er "hud mot hud" imidlertid et kortvarig tiltak prehospitalt. Nyfødtes varmetap vil dermed øke på grunn av fravær av varmeledning fra mors bryst (Sand et al., 2022, s. 774). Skiöld et al. (2015) nevner på lik linje at "hud mot hud" er et effektivt tiltak for å forebygge hypotermi, men at dette oftest ikke er gjennomførbart under transport. Videre vil kangoofix vanskeliggjøre amming, noe som reduserer den nyfødtes evne til å opprettholde økt metabolisme og varmeproduksjon (WHO, 1997, s. 10).

På en annen side sørger kangoofix for at mor og den nyfødte transporteres på en sikker måte, ved å feste den nyfødte til mors beltesystem (Ferno Norden, 2023). Selv om ulykker i ambulansen sjeldent forekommer, kan konsekvensene av å ikke sikre barnet med kangoofix være fatal. Videre er beltesystemet laget av neopren, som fungerer som et isolerende lag (Ferno Norden, 2023). Nyfødte mister derimot raskt varme via stråling, grunnet stor kroppsoverflate i forhold til kroppsmasse (Boxwell, 2010, s.94). Ifølge Hu et al. (2017) vil nyfødte trenge ekstern

oppvarming de første 12 timene etter fødsel. Dette skyldes nyfødtes reduserte evne til egen varmeproduksjon (Boxwell, 2010, s. 89, 91, 94). Det er derfor usikkert om kangoofix i stor nok grad ivaretar den nyfødtes behov for varme. Totalt sett vil vi anta at nye metoder for transport og sikring av nyfødte kan være med på å forebygge hypotermi prehospitalt.

5.2.2 Termiske tepper

Et interessant inhospitalt resultat er effekten av termiske tepper i forhold til kuvøse. I 60 minutter var kjernetemperaturen hos nyfødte tilnærmet lik i begge grupper, hvor termiske tepper vil varme barnet tilsvarende kuvøse (Gowa et al., 2022). I urbane områder kan innføring av termiske tepper være med på å forebygge neonatal hypotermi ved å hindre varmeledning og varmestrømning (Hsu et al., 2015; Sand et al., 2022, s. 774, 775). Det er derimot flere ambulansetjenester som har lengre transporttid til sykehus enn 60 minutter. På en annen side er det utfordrende å opprettholde et stabilt og varmt klima i ambulansen, og vi stiller spørsmål om resultatene ville vært tilsvarende i en prehospital situasjon.

Termiske tepper kan varmes opp ved bruk av vann, kjemisk forbindelse eller elektrisitet (Hsu et al., 2015). Gowa et al. (2022) har ikke spesifisert hvilken type som er brukt i studien. Det er usikkert om alle termiske tepper har tilsvarende effekt som kuvøse i 60 minutter. I tillegg er vi usikre på om termiske tepper kan påføre brannskader på den nyfødtes hud ved direkte kontakt. På en annen side kan termisk teppe fungere som et isolerende lag utenpå plastikkposen når nyfødte transporteres i kangoofix. Dette er en viktig del av Banak-modellens behandling av hypotermi, beskrevet i Bliksund GRiD (2023). Totalt sett er det naturlig å tro at termisk teppe er et effektivt hypotermiforebyggende tiltak som kan innføres i norske ambulanser, men monitorering av nyfødtes kroppstemperatur er viktig for å hindre hypotermi.

5.2.3 Varmebag

Shabeer et al. (2018) identifiserte at varmebag kombinert med standardiserte varmekonserverende tiltak økte neonatal kroppstemperatur med 0,3°C. Varmebagen stråler ut varme som aktivt varmer opp den nyfødtes kropp, og på denne måten bidrar til å opprettholde normal kroppstemperatur (Sand et al., 2022, s. 775). Etersom varmebagen holder 37°C i minimum 4 timer, virker tiltaket pålitelig under lange prehospitale transporter. Videre er varmebagen gjenbrukbar etter vask, noe som er kostnadsbesparende for ambulansetjenesten (Shabeer et al., 2018). På en annen side tar varmebag mer plass sammenlignet med for eksempel plastikkpose. Implementering av varmebag i ambulanser vil i tillegg være et dyrt engangsinnkjøp. Selv om forskning tyder på at varmebag forebygger hypotermi, anser vi det som lite sannsynlig at tiltaket blir innført i norske ambulanser.

5.2.4 Plastikkpose

Viktige funn fra inkluderte artikler er at plastikkpose er et effektivt tiltak for å forebygge hypotermi blant nyfødte (Colm et al., 2021; Hu et al., 2017; Javaudin et al., 2020; Shabeer et al., 2018). Kombinasjonen økte neonatal kroppstemperatur og reduserte forekomsten av hypotermi via stråling og fordamping, sammenlignet med lignende varmekonserverende tiltak hvor plastikkpose ikke ble benyttet (Hu et al., 2017; Sand et al., 2022, s. 776). På en annen side fant vi ut at hvilke metoder plastikkpose kombineres med har betydning for tiltakets varmekonserverende effekt. "Plastikkpose + lue" førte ikke til en økning av neonatal temperatur, men bidro til å opprettholde initial kroppstemperatur (Javaudin et al., 2020). Et annet eksempel er at kombinasjonen "plastikkpose + hud mot hud + lue" var like effektiv som kuvøse blant nyfødte med normal kroppstemperatur (Javaudin et al., 2020). Det vil si at faktorer som påvirker initial kroppstemperatur før transport, som lav fødselsvekt og omgivelsestemperatur, kan ha betydning for effekten av

varmekonserverende tiltak. Selv om plastikkpose sammen med andre varmekonserverende tiltak gir varierende effekt, vil trolig en kombinasjon av flere metoder forebygge neonatal hypotermi prehospitalt. Likevel ser vi behov for forskning på hvilke kombinasjoner av tiltak som er mest hensiktsmessig for neonatal varmekonsivering.

Når vi sammenligner ulike artikler ser vi at varmekonserverende tiltak utføres forskjellig. I Hu et al. (2017) fikk 3,7% moderat hypotermi ved bruk av "plastikkpose + kuvøse". Disse hadde en kjernetemperatur mellom 32 og 36°C, og de nyfødte ble tørket før de ble plassert i plastikkpose (WHO, 1997, s. 2). I motsetning til Colm et al. (2021), Hu et al. (2017) og Javaudin et al. (2020), ble ikke nyfødte i Shabeer et al. (2018) tørket før de ble lagt i plastikkpose. Vi antar at hensikten var å danne en dampspærre for å hindre varmetap (Sand et al., 2022, s. 776). Dette strider imidlertid mot WHO (1997, s. 8) sitt råd om å tørke barnet etter fødsel. På en annen side kommenterte Skiöld et al. (2015) at andre artikler plasserte våte premature i plastikkpose umiddelbart etter fødsel, noe som forebygget hypotermi. For å oppsummere ser vi at plastikkpose økte neonatal kroppstemperatur i både Colm et al. (2021), Hu et al. (2017), Javaudin et al. (2020) og Shabeer et al. (2018), til tross for ulike fremgangsmåter.

Videre kan bruken av plastikkpose føre til neonatal hypertermi (Hu et al., 2017; Javaudin et al., 2020; Shabeer et al., 2018). Nyfødte har redusert evne til varmetap grunnet dårlig regulerte svettekjertler, og er derfor utsatt for sykdom og død ved varmestress (Boxwell, 2010, s. 89, 91; Markestad, 2016, s. 165; Sand et al., 2022, s. 783). Ambulansepersonell må derfor monitorere og dokumentere temperatur for å unngå hypertermi. På en annen side var det svært få nyfødte som utviklet hypertermi i studiene, og tilstanden viste seg å være lett reverserbar. Dette til tross for nyfødtes dårlige evne til varmeregulering (Sand et al.,

2022, s. 783). Studiene anser plastikkpose som et sikkert og trygt varmekonserverende tiltak. Plastikkpose er i tillegg et billig alternativ som tar lite plass, noe som gjør tiltaket aktuelt i ambulanser. Videre vurderer vi det som hensiktsmessig å plassere barnet i plastikkpose når kangoofix benyttes. Dette vil hindre varmetap via fordampning, ettersom plastikkposen kan fungere som dampspærre (Bliksund GRiD, 2023).

5.2.5 Kuvøse

Gowa et al. (2022) og Javaudin et al. (2020) beskriver kuvøse som det mest effektive tiltaket for å forebygge hypotermi blant nyfødte. Begge studiene sammenlignet kuvøse med andre tiltak, der kuvøse ga størst temperaturøkning ved å redusere varmetapet via stråling og strømming (Lie, 2022). Kuvøse tilfører varme og danner et stabilt miljø inne i spesialsengen, slik at nyfødte befinner seg i termonøytral sone (Hauge, 2020; Lie, 2022). Dette reduserer risikoen for kuldestress (Sand et al., 2022, s. 782). På en annen side ble nyfødte i kuvøse hyperterme etter 90 minutter med kroppstemperatur på 37,7°C (Gowa et al., 2022). Dette er over normalområdet mellom 36,5 og 37,5°C (WHO, 1997, s. 1).

Som tidligere nevnt er nyfødte utsatt for hypertermi, og monitorering av kroppstemperatur er nødvendig for å unngå skade (Boxwell, 2010, s. 89, 91; Markestad, 2016, s. 165).

Kuvøse er et dyrt og plasskrevende tiltak som ikke er standard oppsett i ambulanser, men brukes i planlagt ambulansetransport mellom institusjoner (Lie, 2022). Å utstyre ambulanser med kuvøse kan redusere forekomsten av hypotermi blant nyfødte prehospitalt (Lie, 2022). Likevel vil dette trolig ikke ha stor effekt med tanke på at fødsler utenfor sykehus ofte skjer akutt, og ordinære ambulanser har kortere responstid. Ettersom nyfødtes kroppstemperatur faller med 0,1-0,3°C per minutt uten umiddelbare tiltak, er det viktig at nærmeste ambulanse rykker ut til fødselen (Adamsons & Towell, 1965, s. 537). Den nyfødte tørkes og

pakkes inn i varme materialer før barnet legges på mors bryst med lue på hodet for å forebygge hypotermi (Bliksund GRiD, 2023; Caroline, 2014, s. 1223; WHO, 1997, s. 8). På en annen side kan det være hensiktsmessig å vente hjemme på en ambulanse med kuvøse så lenge alt er normalt med mor og barn, ettersom varmekonservering i vanlige ambulanser er utfordrende. Dette er derimot et ressurskrevende tiltak, som kan være vanskelig å tilstrebe.

5.3 Metodediskusjon

5.3.1 Styrker og svakheter med metoden litteraturstudie

Vi har benyttet litteraturstudie som metode. Når vi drøfter og sammenfatter data får vi bedre forståelse av tema. Metoden vil i tillegg klargjøre hva som finnes av kunnskap om problemstillingen, samt avdekke kunnskapshull (Thidemann, 2019, s. 79). Vi kan derfor stille spørsmål om hvorvidt gjeldene norske prosedyrer er kunnskapsbaserte og tilstrekkelige for å forebygge hypotermi blant nyfødte. En ulempe er at bruken av sekundærkilder kan føre til egne fortolkninger av litteraturen. For øvrig kan vår subjektive holdning påvirke seleksjonen av artikler. Vi har prøvd å unngå dette ved å kvalitetssikre artikler og dokumentere søkelogg. Videre har vi erfart at det ikke er lett å skille mellom faktorer som påvirker og tiltak som forebygger neonatal hypotermi. Det ville vært hensiktsmessig å drøfte disse to opp mot hverandre. Ettersom vi har valgt en todelt problemstilling, har vi derimot drøftet påvirkende faktorer og forebyggende tiltak hver for seg. Til slutt anerkjenner vi at en empirisk studie ville vært en god metode for å belyse problemstillingen, med tanke på at det finnes lite prehospital forskning på valgt tematikk.

5.3.2 Styrker og svakheter med litteratursøket

For å belyse problemstillingen på en god måte var vi avhengig av å forstå artiklene. Vi har derfor søkt etter artikler på engelsk og

skandinavisk språk. Artikler på andre språk ble dermed ekskludert fra litteratursøket. Det er en svakhet at ikke alle tilgjengelige artikler med relevans for problemstillingen blir vurdert. Inkluderte artikler er på engelsk, og selv med gode engelskkunnskaper kan vi ikke utelukke egne fortolkninger og misforståelser. For å forebygge feiltolkninger av artiklenes innhold har samtlige i bachelorgruppen lest artiklene.

Litteratursøket er begrenset til å omfatte artikler gitt ut i perioden 2012-2023. Vi ønsket å basere oppgaven på ny og oppdatert kunnskap, ettersom forskning stadig er i utvikling og foreldes. På en side vil ny kunnskap øke oppgavens gyldighet og relevans for dagens praksis. Det er dermed lettere å sammenligne resultatene opp mot gjeldene praksis i Norsk ambulansetjeneste. På en annen side vil tidsbegrensningen medføre at potensiell relevant forskning før 2012 ikke ble inkludert.

Selv om vi brukte god tid på finne aktuelle emne- og fritekstord for problemstillingen, kan viktige søkeord og kombinasjoner av disse være utelatt. Relevante artikler kan dermed utebli fra litteratursøket. På en annen side vil hensiktsmessige søkeord ekskludere artikler som ikke belyser problemstillingen. Videre har vi kun gjennomført litteratursøk i databasene Medline, Cinahl og Cochrane Library. Selv om dette er anerkjente databaser innen helsefag, kan vi ikke garantere at andre databaser inneholder artikler med relevans for vår problemstilling.

5.3.3 Styrker og svakheter med inkluderte artikler

Det var utfordrende å finne forskning på prehospitaal varmekonservering av nyfødte. For å belyse problemstillingen var det derfor nødvendig å inkludere artikler som omhandlet inhospitaal forskning på temaet. Først og fremst kan dette være problematisk ettersom sykehus har et varmt og stabilt klima, presise metoder for temperaturmåling og flere ressurser sammenlignet med et prehospitaalt miljø. Dette kan svekke resultatenes

gyldighet opp mot prehospital praksis. På en annen side tar flere artikler for seg effekten av like tiltak, uavhengig av forskningslokasjon. Dette tyder på at tiltakene har varmekonserverende effekt uavhengig om de tas i bruk inhospitalt eller prehospitalt. Videre kan effekten av varmekonserverende tiltak være enda tydeligere i et prehospitalt miljø, ettersom oppvarming av nyfødte er utfordrende utenfor sykehus. Totalt sett belyser inkluderte artikler problemstillingen på en god måte, og vi anser resultatene som relevante og overførbare til prehospital praksis.

Inkluderte artikler er ikke basert på norsk forskning. Dette kan svekke artiklenes relevans for norsk prehospital praksis, ettersom forskningen påvirkes av klimabaserte faktorer. Norge er derimot et kaldere land enn forskningslandene inkludert i oppgaven. Det er dermed rimelig å anta at neonatal varmekonservering er like aktuelt i Norge. Vi mener derfor at funn fra inkluderte artikler kan overføres til norsk prehospital praksis.

Både Javaudin et al. (2020) og Skiöld et al. (2015) nevner at manglende dokumentasjon førte til ekskludering av nyfødte i studiene. Javaudin et al. (2020) ekskluderte 72% av 1854 nyfødte, og Skiöld et al. (2015) analyserte data med registrerte temperaturmålinger. Vi lurer på hvordan resultatene hadde sett ut dersom alle ekskluderte nyfødte ble inkludert. Javaudin et al. (2020) nevner i midlertidig at parametere var omtrentlig lik blant ekskluderte nyfødte. Dette kan tyde på at resultatene ville vært tilnærmet lik om samtlige nyfødte ble inkludert. På en annen side kan manglende data forårsake seleksjonsskjevhet som påvirker resultatenes pålitelighet. For øvrig ville det vært interessant å diskutere juridiske begivenheter i forhold til dokumentasjon, men på grunn av oppgavens omfang er dette utelatt.

Angående seleksjonsskjevhet og pålitelighet stiller vi oss kritisk til metodisk kvalitet i Javaudin et al. (2020), ettersom valg av oppvarmingsmetoder ikke ble randomisert. Basert på skjønn og

tilgjengelig utstyr ble aktuelt tiltak valgt av akuttlegen på ambulansen. Dette er en faktor som kan påvirke resultatene i artikkelen, og dermed svekke forskningens gyldighet (Dalland, 2020, s. 153; Nortvedt et al., 2021, s. 117–119, 211).

Javaudin et al. (2020) og Skiöld et al. (2015) nevner ikke hvordan nyfødte ble sikret under prehospital transport. Dette er relevant ettersom sikringsmetode kan påvirke neonatal kroppstemperatur. I Norge brukes for eksempel beltesystemet kangoofix, som hindrer "hud mot hud" mellom mor og barn (Ferno Norden, 2023). Transportmetode har dermed innvirkning på hvilke varmekonserverende tiltak som benyttes. Fokus på sikringsmetode er viktig ettersom utilfredsstillende varmekonservering under transport øker risikoen for hypotermi, skade og død (Caroline, 2014, s. 1252).

Vi har kun inkludert kvantitative studier i bacheloroppgaven. Fordelen er at verdier og effekter lar seg tallfeste på en objektiv og presis måte. Påvirkende faktorer for hypotermi, varmekonserverende tiltak og kroppstemperaturer lar seg dermed sammenligne (Dalland, 2020, s. 54–56). På denne måten kan vi identifisere hvilke faktorer som har størst betydning for neonatal hypotermi, samt vurdere hvilke tiltak som forebygger hypotermi på best mulig måte. På en annen side vil kombinasjonen av kvantitative og kvalitative studier i større grad gi et nyansert og komplett bilde av tematikken, og bedre forståelse av problemstillingen (Dalland, 2020, s. 53). Dette ville styrket oppgavens troverdighet.

Inkluderte artikler er kohortstudier, og resultatene kan dermed påvirkes av feilkilder (Nortvedt et al., 2021, s. 131, 203). Javaudin et al. (2020) manglet dokumentasjon av temperaturmåling og randomisering av tiltak. For øvrig manglet studien pålitelige målinger av utfall, ettersom

helsepersonell tok i bruk ulike steder for temperaturmåling. Videre er det fordelaktig med store studier som forsøker i ulike miljøer for å finne pålitelige svar på hva som påvirker og forebygger neonatal hypotermi. Høyt frafall av testobjekter i Javaudin et al. (2020) og Skiöld et al. (2015), og få testobjekter i Gowa et al. (2022) og Hu et al. (2017), gir dermed et mindre representativt utvalg. Når det gjelder varighet på forskningsperioden, foregikk studiene Colm et al. (2021), Gowa et al. (2022) og Hu et al. (2017) over en kort tidsperiode. Forskingen kan dermed påvirkes av sesong- og årstidbaserte faktorer. Totalt sett anerkjenner vi at feilkilder nevnt over kan svekke artiklenes troverdighet og gyldighet.

5.3.4 Videre forskning

Det kreves mer forskning på forebygging av neonatal hypotermi prehospitalt. Dette tydeliggjøres gjennom søkeprosessen, ettersom det var problematisk å finne prehospital forskning som belyste problemstillingen. Det finnes derimot mye inhospital forskning på tematikken. Inkluderte artikler omhandler derfor inhospital forskning, med unntak av Javaudin et al. (2020) og Skiöld et al. (2015) som forsøker i et prehospitalt miljø. Forebygging av varmetap blant nyfødte er mer utfordrende prehospitalt enn inhospitalt. For det første er prehospital temperaturmåling, ustabil temperatur, lite tilgang på ressurser og bruken av kangoofix faktorer som øker faren for hypotermi. For det andre er risikoen for fødsel utenfor sykehus doblet de siste 30 årene (Oftehdahl, 2023). Hypotermi viser seg også å være den vanligste neonatale komplikasjonen ved prehospital fødsler (Javaudin et al. 2020; McLelland et al., 2014, s. 345). Vi stiller oss derfor undrende til at det finnes lite forskning på dette temaet i et prehospitalt miljø. Videre burde det forskes mer på alternative metoder for transport av nyfødte i ambulansen, med tanke på at kangoofix vanskeliggjør forebygging av hypotermi (Ferno Norden, 2023). Skiöld et al. (2015) presiserer at det eksisterer

overraskende få publikasjoner som tar for seg temperaturhomeostase under transport.

6.0 KONKLUSJON

Gjennom litteraturstudiet har vi sett på faktorer av betydning for neonatal hypotermi, og effekter av ulike varmekonserverende tiltak. I tillegg har vi drøftet resultatene fra inkluderte artikler i lys av litteratur presentert i teorikapitlet og gjeldende prosedyrer i norsk ambulansetjeneste.

Viktige funn i oppgaven er at lav fødselsvekt, respiratorisk støtte, prematuritet, lav omgivelsestemperatur, manglende monitorering av temperatur og lav initial kroppstemperatur øker risikoen for neonatal hypotermi. Vi mener at kunnskap om faktorer som påvirker neonatal hypotermi vil øke fokus på varmekonserverende tiltak prehospitalt. Ambulansepersonell bør sørge for høy omgivelsestemperatur, og gjennomføre tiltak som tørking, innpakking, tildekking av hodet, "hud mot hud" og amming for å redusere varmetap. Monitorering av temperatur er nødvendig for å identifisere hypotermi og iverksette tiltak på et tidlig tidspunkt. Ambulansepersonell bør i tillegg sørge for neonatal kroppstemperatur innenfor normalområdet før transport. Videre er varmekonserverende tiltak spesielt viktig ved prematuritet, lav fødselsvekt og respirasjonsstøtte.

Prehospital varmekonservering under transport er utfordrende på grunn av begrensede ressurser og sikring av nyfødte i kangoofix. Her vil tiltak som plastikkpose, termisk teppe, varmebag og kuvøse forebygge neonatal hypotermi. Ved å sammenligne litteraturen i bacheloroppgaven har vi identifisert at kombinasjoner av flere varmekonserverende metoder er grunnleggende for å unngå uønsket lav kroppstemperatur blant nyfødte. I tillegg kan kompetanseheving og implementering av oppdatert kunnskap i norske prosedyrer forebygge neonatal hypotermi prehospitalt.

For å oppsummere er fremtidig forskning nødvendig for å optimalisere neonatal varmekonservering prehospitalt. Videre vil fokus på faktorer av

betydning for hypotermi og kunnskap om effektive varmekonserverende tiltak forebygge hypotermi blant nyfødte.

7.0 Referanseliste

- Adamsons, K., & Towell, M. E. (1965). Thermal Homeostasis in the Fetus and Newborn. *Anesthesiology*, 26(4), 531–548.
<https://doi.org/10.1097/00000542-196507000-00017>
- Bliksund GRiD. (2023, 1. februar). *Sikring av nyfødte på kangoofix #9546*.
<https://bliksundweb.no/v2/home>
- Bliksund GRiD. (2023, 1. februar). *Tiltaksbok ambulanse*.
https://bliksundweb.no/v2/procedure_manual/219
- Boxwell, G. (2010). *Neonatal intensive care nursing* (2 utg.). Routledge.
- Caroline, N. L. (2014). *Nancy Caroline's emergency care in the streets* (7 utg.). Jones and Bartlett Learning.
- Colm, P. T., Ramani, M., Gentle, S. J., Schuyler, A., Brown, C., Dills, M. M., Davis, C. B., Mwenechanya, M., Chomba, E., Aban, I., Manasyan, A., Ambalavanan, N., & Carlo, W. A. (2021). Early Skin-to-Skin Care with a Polyethylene Bag for Neonatal Hypothermia: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of Pediatrics*, 231, 55-60.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33373672/>
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal.
- Dannevig, P., & Harstveit, K. (2009, 14. februar). Klima i Norge. *Store norske leksikon*. Hentet 01.02.2023 fra http://snl.no/klima_i_Norge
- Den nasjonale Forskningskomiteen. (2023, 29. Januar). *Generelle forskningsetiske retningslinjer*.
<https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/generelle/>
- Den nasjonale forskningskomiteen. (2023, 12. februar). *Hvem er vi og hva gjør vi?* <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/hvem-er-vi/>
- Den norske legeforening. (2023, 23. Februar). *Helsinkideklarasjonen*.
<https://www.legeforeningen.no/fag/forskning/helsinkideklarasjonen/>
- Egenberg, S., Puntervoll, S., & Øian, P. (2011). Prehospital fødselsomsorg i Norge. *Tidsskrift Den Norske Legeforening*, 131(23), 2347–2351. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.11.0301>

- Ferno Norden. (2023, 16. januar). *Belte, sikkerhetsbelte kangooifix komplett sett svart*.
<https://www.fernonorden.no/no/produkter/pasienthaandtering/barn/esikring/belte-sikkerhetsbelte-kangoofix-komplett-sett-svart>
- Folkehelseinstituttet. (2022, 22. Februar). *Medisinsk fødselsregister - statestikkbank*. <https://statistikkbank.fhi.no/mfr/>
- Folkehelseinstituttet. (2022, 24. april). Søke etter litteratur. *Folkehelseinstituttet*. Hentet 12.01.2023 fra <https://www.fhi.no/nettpub/metodeboka/litteratursok/soke-etter-litteratur/>
- Førde, R. (2023, 23. Februar). *Helsinkideklarasjonen*. De nasjonale forskningsetiske komiteene.
<https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/lover-retningslinjer/helsinkideklarasjonen/>
- Goodwin, L., Voss, S., McClelland, G., Beach, E., Bedson, A., Black, S., Deave, T., Miller, N., Taylor, H & Bengner, J. (2021). Temperature measurement of babies born in the pre-hospital setting: analysis of ambulance service data and qualitative interviews with paramedics. *British Medical Journal*. 2022(39), 826–832. <https://emj-bmj.com.ezproxy.oslomet.no/content/39/11/826>
- Gowa, M. A., Rakhia, A., Bozdar, M. H., Mehboob Noonari, & Raza, S. J. (2022). A Quasi Experimental study to Compare Thermo-regulator blanket with conventional method (incubator) for temperature regulations in preterm, Low Birth weight neonates landing at Emergency department of a tertiary care pediatric facility. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 72(6), 1044-1047.
<https://doi.org/10.47391/JPMA.800>
- Hauge, A. (2009, 13. Februar). Temperaturregulering. *Store medisinske leksikon*. Hentet 16.12.2022 fra <http://sml.snl.no/temperaturregulering>

Helseforskningsloven. (2008). Lov om medisinsk og helsefaglig forskning (LOV-2008-06-20-44). Lovdata.

https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-20-44/KAPITTEL_2#KAPITTEL_2

Hsu, K. H., Chiang M. C., Shu, W. L., Lin, J. J., Wang, Y. C., Lien, R. (2015). Thermal Blanket to Improve Thermoregulation in Preterm Infants A Randomized Controlled Trial. *Pediatric Critical Care Medicine*, 10.1097.

[https://journals.lww.com/pccmjournal/Abstract/2015/09000/Thermal Blanke_t_to_Improve_Thermoregulation_in.5.aspx](https://journals.lww.com/pccmjournal/Abstract/2015/09000/Thermal_Blanke_t_to_Improve_Thermoregulation_in.5.aspx)

Hunt, R. (2020, 14. September). Sclerema neonatorum. *UpToDate*.

<https://www.uptodate.com/contents/sclerema-neonatorum>

Hu, X., Wang, L., Zheng, R., Lv, T., Zhang, Y., Cao, Y., & Huang, G. (2017). Using polyethylene plastic bag to prevent moderate hypothermia during transport in very low birth weight infants: A randomized trial. *Journal of Perinatology*, 38(4), 332–336.

<https://doi.org/10.1038/s41372-017-0028-0>

Javaudin, F., Roche, M., Trutt, L., Bunker, I., Hamel, V., Goddet, S., Templier, F., Potiron, C., Le Bastard, Q., Pes, P., Bagou, G., Chabernaud, J.-L., Montassier, E., & Leclère, B. (2020). Assessment of rewarming methods in unplanned out-of-hospital births from a prospective cohort. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 28 (50), 1-9.

<https://doi.org/10.1186/s13049-020-00750-9>

Kunnskapsbasert praksis.no. (2021, 17. september). 4.1 Sjekklister. Helsebiblioteket.

<https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert-praksis/kunnskapsbasertpraksis.no>

Lagercrantz H., Westas L. H., Norman, M. (2015). *Neonatologi* (2. Utg.). Studentlitteratur.

- Lie, S. O. (2022, 4. mai). Kuvøse. Store medisinske leksikon.
<https://sml.snl.no/kuv%C3%B8se>
- Markestad, T. (2016). *Klinisk pediatri* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- McLelland, G. E., Morgans, A. E., & McKenna, L. G. (2014). Involvement of emergency medical services at unplanned births before arrival to hospital: A structured review. *Emergency Medicine Journal*, 2014(31), 345–350. <https://doi.org/10.1136/emered-2012-202309>
- MeSH på norsk (2022, 2. desember). Mesh på norsk – begreper innen medisin og helsefag. <https://mesh.uia.no/>
- National Library of Medicine (2022, 2. desember).
<https://www.nlm.nih.gov/>
- Norsk helseinformatikk. (2019, 30. Desember). *Nedkjøling - hypotermi*. Hentet 19. Desember 2022
<https://nhi.no/forstehjelp/akuttmedisin/varmekulde-skader/nedkjoling-hypotermi/>
- Norsk helseinformatikk. (2022, 15. april). *For tidlig fødsel - prematuritet*. Hentet 28. Januar 2023 fra
<https://nhi.no/sykdommer/barn/nyfodtmedisin/for-tidlig-fodsel-prematuritet/>
- Nortvedt, M. W., Graverholt, B., Jamtvedt, G., & Gundersen, M. W. (2021). *Jobb kunnskapsbasert! En arbeidsbok* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- NOU 1998: 9. (1998). *Hvis det haster..... Fagelig krav til akuttmedisinsk beredskap*. Sosial- og helsedepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/8087d548c0a04059aa88f416fe19f3cc/no/pdfa/nou199819980009000dddpdfa.pdf>
- Ofterdahl, L. (2017, 19. Mai). Blålysbabyene - antall uplanlagte fødsler utenfors sykehus. *Ambulanseforum*.
<http://ambulanseforum.no/artikler/blalysbabyene>

- Oslo Universitetssykehus. (2023, 1. februar). *Hva er forskjellen på aidentifisert og anonymt*. <https://oslo-universitetssykehus.no/personvern/hva-er-forskjellen-pa-avidentifisert-og-anonymt>
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2018). *Menneskets fysiologi* (2. utgave.). Gyldendal akademisk.
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2022). *Menneskets fysiologi* (3. utgave.). Gyldendal akademisk.
- Shabeer, M. P., Abiramalatha, T., Devakirubai, D., Rebekah, G., & Thomas, N. (2018). Standard care with plastic bag or portable thermal nest to prevent hypothermia at birth: A three-armed randomized controlled trial. *Journal of Perinatology*, *38*, 1324–1330. <https://doi.org/10.1038/s41372-018-0169-9>
- Skiöld, B., Stewart, M. & Theda, C. (2015). Predictors of unfavorable thermal outcome during newborn emergency retrievals. *Air Medical Journal*, s. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.amj.2014.10.012>
- Thidemann, I.-J. (2019). *Bacheloroppgaven for sykepleierstudenter: Den lille motivasjonsboken i akademisk oppgaveskriving* (2. Utg.). Universitetsforlaget. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920016191102202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Ørn, S., & Bach-Gansmo, E. (2016). *Sykdom og behandling* (2. utg.). Gyldendal akademisk.

Vedlegg

Vedlegg 1: Blikksundprosedyrer

Prehospitale retningslinjer for å forebygge eller behandle hypotermi

Prehospitall helseforetak	Tiltak etter fødsel/forløsning	Tiltak/behandling for å forebygge hypotermi
Østfold	Tørk og pakk inn barnet i tørre og varme tepper. Legg barnet på mors bryst og dekk til hodet.	Fjern vått tøy. Benyttes Banakmodellen for varmekonservering: damptett lag innerst, isolerende mellom og vindtett lag ytterst. Viktig å dekke til hodet og få pasienten inn i varmen.
OUS	God og varm ambulanse. Tørk og pakk inn barnet i spesialteppe før barnet legges mot mors bryst. Dekk til hodet.	Isoler pasienten mot ytterligere varmetap. Vått tøy fjernes og pasienten isoleres med teppe og redningsfolie/teppe eller sovepose med dampspærre. Dekk til hode og nakke (kun ansikt skal være fri). Husk skånsom behandling av dypt hypotermie pasienter. Horisontal forflytning hvis mulig.
Innlandet	Tørk og stimuler barnet for å framprovosere skriking. Etter effekt legges barnet på magen til mor for å oppnå "hud mot hud". Pakk deretter inn barnet varme tepper, tørre tepper. Husk å dekke til hodet.	Skånsom behandling av pasienten. Horisontal forflytning hvis mulig. Bevegelser av ekstremiteter må unngås. Hindre videre nedkjøling og start oppvarming. Husk å fjerne våte klær.
Vestre Viken	Tørke og stimulere barnet til det skriker. Barnet legges på brystet til mor og pakkes inn i varme/tørre tepper. Hodet dekkes til.	Isoler pasienten fra ytterligere varmetap. Vurder å fjerne vått tøy. Isoler med tepper, sovepose eller lignende og bruk bobleplast som en dampspærre. Etter konsultasjon kan man begynne aktiv oppvarming med varmekapper.
Telemark	Skru opp varmen til 25°C og hold barnet varmt.	Skru opp varmen i pasientkupeen. Fjern alle våte klær og bruk alltid lue. Bruk et liggeunderlag eller liknende mellom pasienten og underlaget. Pakk pasienten ut fra følgende prinsipp: <ul style="list-style-type: none">• Innerst: dampspærre• Midtre lag: isolerende• Ytre: vind og vannspærre Dekk pasienten med termisk/duk som kan reflektere varme. Dette kan også fungere som dampspærre. Bruk metoder for aktiv varme dersom dette er tilgjengelig (kjemisk/elektrisk termisk teppe). 1. Varmepakning kan være på brystet med et håndkle under for å unngå brannskader.

		<p>2. Blizzard teppe rundt (ha av klærne)</p> <p>3. Teppe over (isolerende lag)</p> <p>4. Dyne</p>
Sørlandet	Tørk og stimuler barnet. Legg barnet på magen til mor. Pakk inn barnet i varme/tørre tepper. Dekk til hodet.	<p>Skånsom behandling. Horisontal forflytning av pasienten. Hindre videre nedkjøling. Start oppvarming. Fjerning av våte klær.</p> <p>Fjern pasienten fra de kalde omgivelsene, søk ly. Pakk inn i tørre, varme tepper, dyner eller soveposer. Beskytt hodet. Beskytt mot vær og vind utenpå.</p> <p>Hvis pasienten har vått tøy på, og ikke mulighet til å fjerne dette.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legg dampspærre utenpå det våte tøyet (plast, bobleplast) • Isoler godt utenpå med tørre, varme tepper, dyner og soveposer. <p>Pasienten må få tilført varme for å opprettholde temperatur. Om mulig, legg varmeflasker, varmeelementer, eller liknende inn i innpakningen.</p>
Møre og Romsdal	Nyfødte er utsatt for hypotermi og skal raskt tørkes med varmt håndkle. Pakk deretter barnet godt inn i et nytt varmt og tørt håndkle/teppe før barnet legges på mors bryst. Dekk også til hodet.	Hindre videre nedkjøling og start oppvarming. Fjern vått tøy, pakk inn pasienten og mål kjernetemperaturen. Husk skånsom behandling av dypt hypotermie pasienter. Horisontal forflytning hvis mulig.
Bergen	Tørk og stimuler barnet slik at det skriker. Legg barnet på magen til mor og pakk barnet inn i varme og tørre tepper. Dekk til hodet.	<p>Beskytt pasienten mot ytterligere varmetap. Fjern vått tøy, og pakk pasienten inn i tepper.</p> <p>Om pasienten har på vått tøy som ikke er mulig å fjerne skal det brukes dampspærre innerst, et isolerende lag utenpå og et vindtett lag ytterst. Pasienten må få tilført varme ved bruk av varmeflasker, varmepakker eller liknende.</p>
Stavanger	Hold ambulansen eller rommet varmt, tørk barnet og skift vått tøy.	<p>Beskytt pasienten mot ytterligere varmetap. Fjern vått tøy, og pakk pasienten inn i tepper.</p> <p>Om pasienten har på vått tøy som ikke er mulig å fjerne skal det brukes dampspærre innerst, et isolerende lag utenpå og et vindtett lag ytterst. Pasienten må få tilført varme ved bruk av varmeflasker, varmepakker eller liknende.</p>

Fonna	God og varm ambulanse. Tørk og pakk barnet inn i spesialteppe før barnet legges mot mors bryst. Dekk til hodet.	Fjern pasienten fra kalde omgivelser og søk ly. Fjern våte klær og hold pasienten tørr. Pakk inn pasienten i tørre og varme tepper, dyner, soveposer eller lignende. Bruk dampspærre som innerste lag ved vått tøy. Beskytt hodet. Om nødvendig skal pasienten beskyttes mot vær og vind. Vurder bruken av varmeflasker og varmelementer.
Førde	Tørk og stimuler barnet. Legg barnet på magen til mor. Pakk inn barnet med varme/tørre tepper. Dekk til hodet.	Beskytt pasienten mot ytterligere varmetap. Fjern pasienten fra ytterligere varmetap. Søk ly. Pakk pasienten inn i tørre og varme tepper, dyner eller soveposer. Beskytt hodet. Pasienten må få tilført varme for å opprettholde temperatur. Om mulig, legg varmeflasker, varmelementer eller liknende inn i innpakningen.
Trøndelag	Tørk barnet og legg barnet på magen til mor. Pakk barnet inn i varme/tørre tepper og dekk til hodet for å forhindre varmetap.	Dekk til hode og hals, og forflytt pasienten til varme omgivelser. Fjern vått tøy og erstatt med varmt og tørt tøy/teppe/dyne/termopose. Bruk dampspærre om vått tøy ikke kan fjernes. Jobb effektivt ved eksponering av hud. Lukk dører, vinduer, luker og bakdører ved arbeid på skadested.
Nordlandssykehuset	Tørk og stimuler barnet. Legg barnet på magen til mor. Pakk inn barnet i varme og tørre tepper. Dekk til hodet.	Ved tilgang på isolerende og vindtette materialer anbefales det at vått tøy fjernes ved klipping. Aktiv oppvarming.
Finmarksykehusene	Sørg for varmt rom/sykekupe. Tørk og stimuler barnet til å skrike. Legg barnet på magen til mor. Pakk inn barnet i varme og tørre tepper. Dekk til hodet.	Beskytt pasienten mot ytterligere varmetap og start oppvarming av alle pasienter så tidlig som mulig, Ta av alle våte klær ved lenger enn 15 min transport til sykehus. Tildekk med tepper eller liknende. Bruk dampspærre. Varm ambulanse.
Universitets-sykehuset i Nord-Norge	Maksimal varme i bilen. Tørk barnet, hold varmen og dekk til hodet for å hindre varmetap.	Gi straks behandling for å hindre ytterligere varmetap uten å forsinke transport til sykehus. Våte klær fjernes, og hele pasienten pakkes inn i ulltepper eller dyner som bør være forvarmet, for eksempel i en varm ambulanse. Spesielle varmeavgivende tepper og andre former for eksterne varmekilder kan brukes.

Vedlegg 2: Søkehistorikk.

Oversikt over søkehistorikk og kombinasjon av søkeord i samtlige databaser.

Emneord og søkeord	Database	Antall treff	Antall treff ved avgrensning	Antall leste abstrakt	Antall leste artikler	Utvalgte artikler
MH Hypothermia/pc (Prevention & Control) AND MH Emergency Medical Services OR MH Emergency Medical Technicians OR Ambulances	Medline	39	0	5	3	0
MH Infant, Newborn OR Neonatal OR Baby OR Babies OR Premature OR Perinatal AND MH Hypothermia OR MH Body Temperature Regulation OR Low body temperature OR Body temperature regulation OR Hypotherm OR Hypothermia OR Rewarming OR Re-warming AND MH Emergency Medical Services OR MH Emergency Medical Technicians OR MH Ambulances OR Prehospital OR Pre-hospital OR Ambulance OR Paramedic OR Out of hospital OR Out-of-hospital OR Out of hospital birth OR Out-of-hospital birth	Medline	209	105	22	7	4
MH Hypothermia/pc (Prevention & Control)	Medline	1680	147	12	2	0
MH Hypothermia/pc (Prevention & Control) AND MH Emergency Medical Services OR MH Emergency Medical Technicians OR MH Ambulances	Cinahl	1162	5	1	0	0
MH Infant, Newborn OR Neonatal OR Baby OR Babies OR Premature OR Perinatal AND MH Hypothermia OR MH Body Temperature Regulation OR Low body temperature OR Body temperature regulation OR Hypotherm OR Hypothermia OR Rewarming OR Re-warming AND MH Emergency Medical Services OR MH Emergency Medical Technicians OR MH Ambulances OR Prehospital OR Pre-hospital OR Ambulance OR Paramedic OR Out of hospital OR Out-of-hospital OR Out of hospital birth OR Out-of-hospital birth	Cinahl	28	14	3	0	0

Vedlegg 3 Medline søk 1

Vedlegg fra litteratursøk i Medline (Ovid) med emneord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-09.01.2023. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 09.01.2023.

S1	Hypothermia/pc [Prevention & Control]	1680
S2	Emergency Medical Services/	47680
S3	Emergency Medical Technicians/	5987
S4	Ambulances/	6785
S5	2 or 3 or 4	55108
S6	1 and 5	39
S7	limit 6 to (yr="2012 -Current" and "newborn infant (birth to 1 month)")	0

Vedlegg 4 Medline søk 2

Vedlegg fra litteratursøk i Medline (Ovid) med emneord og fritekstord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-20.12.2022. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 20.12.2022.

S1	exp Infant, Newborn/	664102
S2	(Neonatal or baby or babies or premature or perinatal or newborn).mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]	1073745
S3	1 or 2	1074619
S4	exp Hypothermia/	14778
S5	Body Temperature Regulation/	24193
S6	(Low body temperature or body temperature regulation or hypotherm or hypothermia or rewarming or re-warming).mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]	72752
S7	4 or 5 or 6	72752
S8	exp Emergency Medical Services/	165336
S9	exp Emergency Medical Technicians/	5987
S10	Ambulances/	6785
S11	(Prehospital or pre-hospital or ambulance or paramedic or out of hospital or out-of-hospital or out of hospital birth or out-of-hospital birth).mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]	42741
S12	8 or 9 or 10 or 11	189672
S13	3 and 7 and 12	209
S14	limit 13 to (yr="2012 -Current" and (danish or english or norwegian or swedish))	105

Vedlegg 5 Medline søk 3

Vedlegg fra litteratursøk i Medline (Ovid) med et emneord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-20.12.2022. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 20.12.2022.

S1	Hypothermia/pc [Prevention & Control]	1680
S2	limit 1 to "newborn infant (birth to 1 month)"	330
S3	limit 2 to (yr="2012 - Current" and english)	147

Vedlegg 6 Cinahl søk 1

Vedlegg fra litteratursøk i Cinahl (EBSCO) med emneord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-09.01.2023. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 09.11.2023.

#	Query	Limiters/Expanders	Last Run Via	Results
S7	S1 AND S5	Limiters - Age Groups: Infant, Newborn: birth-1 month; Peer Reviewed; Published Date: 20120101-20230131; Language: Danish, English, Norwegian, Swedish Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	5
S6	S1 AND S5	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	51
S5	S2 OR S3 OR S4	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	38,941
S4	(MH "Ambulances")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	5,066
S3	(MH "Emergency Medical Technicians")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	13,033
S2	(MH "Emergency Medical Services")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	28,700
S1	(MH "Hypothermia/PC")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	1,162

Vedlegg 7 Cinahl søk 2

Vedlegg fra litteratursøk i Cinahl (EBSCO) med emneord og fritekstord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-09.01.2023. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 09.11.2023.

#	Query	Limiters/Expanders	Last Run Via	Results
S14	S3 AND S7 AND S12	Limiters - Age Groups: Infant, Newborn: birth-1 month; Peer Reviewed; Published Date: 20120101-20230131; Language: Danish, English, Norwegian, Swedish Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	14
S13	S3 AND S7 AND S12	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	28
S12	S8 OR S9 OR S10 OR S11	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	38,941
S11	"prehospital OR pre-hospital OR ambulance OR paramedic OR out of hospital OR out-of-hospital OR out-of-hospital birth OR out of hospital birth"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	0
S10	(MH "Ambulances")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	5,066
S9	(MH "Emergency Medical Technicians")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	13,033
S8	(MH "Emergency Medical Services")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	28,700
S7	S4 OR S5 OR S6	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	13,455
S6	"Low body temperature OR body temperature regulation OR hypothermia OR hypothermia OR rewarming OR re-warming" OR (MH "Body Temperature Regulation")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	3,143
S5	"body temperature regulation"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	3,165
S4	"hypothermia"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	11,016
S3	S1 OR S2	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	145,419
S2	"neonatal OR baby OR babies OR premature OR perinatal OR newborn" OR (MH "Infant, Newborn")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	144,811
S1	(MH "Infant, Newborn") OR "infant, newborn"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	145,419

Vedlegg 8 Cinahl søk 3

Vedlegg fra litteratursøk i Cinahl (EBSCO) med emneord og fritekstord. Søket ble gjennomført i perioden 28.11.22-09.01.2023. Tabellen under er hentet fra siste gang søket ble gjennomført den 09.11.2023.

#	Query	Limiters/Expanders	Last Run Via	Results
S3	"hypothermia prevention and control"	Limiters - Age Groups: Infant, Newborn: birth-1 month; Peer Reviewed; Published Date: 20120101-; Language: Danish, English, Norwegian, Swedish Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	107
S2	"hypothermia prevention and control"	Limiters - Age Groups: Infant, Newborn: birth-1 month; Peer Reviewed Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	179
S1	"hypothermia prevention and control"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	1,162

Vedlegg 9 Literaturmatrikse

Artikkel	Assessment of rewarming methods in unplanned out-of-hospital births from a prospective cohort.	A quasi experimental study to compare thermo-regulator blanket with conventional method (incubator) for temperature regulations in preterm, low birth weight neonates landing at emergency department of a tertiary care paediatric facility.	Standard care with plastic bag or portable thermal nest to prevent hypothermia at birth: a three-armed randomized controlled trial.	Using polyethylene plastic bag to prevent moderate hypothermia during transport in very low birth weight infants: a randomized trial.	Early skin-to-skin care with a polyethylene bag for neonatal hypothermia: a randomised clinical trial.	Predictors of unfavorable thermal outcome during newborn emergency retrievals.
Forfattere	Javaudin et al., 2020.	Gowa et al., 2022.	Shabeer et al., 2018.	Hu et al., 2017.	Colm et al., 2021.	Skiöld et al., 2015.
Forskningsmetode	Prospektiv kohort studie. Analyse av 1854 prehospital fødsler i Frankrike mellom oktober 2011 til januar 2018.	Randomisert kontrollert studie gjennomført på akuttmottak i Pakistan fra januar til mars 2018.	Randomisert, kontrollert studie fra India mellom januar 2015 og februar 2016.	Randomisert, kontrollert studie fra et barnesykehus i Kina fra januar til juni 2015.	Randomisert, kontrollert in-hospital studie i Zambia fra mai til august 2017.	Analyse av klinisk data fra Australsk akuttransport for nyfødte mellom juli 2007 og juni 2009.
Hensikt	Sammenlikne effekten av oppvarmingsmetoder brukt under prehospital pleie/transport.	Sammenligne varmekonserverende effekt ved bruk av kuvøse og termisk teppe.	Vurdere om varme-bag eller plastikkpose + standard-behandling forebygget hypotermi blant nyfødte.	Vurdere om nyfødte med svært lav fødselsvekt plassert i plastikkpose under transport reduserte hypotermiraten.	Vurdere om "plastikkpose + hud mot hud" reduserte hypotermi blant nyfødte i ressurssvake omgivelser sammen-lignet med "hud mot hud".	Identifisere predisponerende faktorer for ugunstig neonatal kroppstemperatur under prehospital transport.
Pasient-gruppe	Nyfødte prehospitalt.	Premature med fødselsvekt mellom 1500-2500g, født i svangerskapsuke 32-37.	Premature på 1500-2499g født etter svangerskapsuke 32.	Premature med en vekt under 1500g.	Født fra uke 37, med gjennomsnittsvekt på 3220 gram.	Nyfødte.
Referanse-gruppe	Hud mot hud + lue.	Kuvøse.	Varmt føderom over 25°C, umiddelbar tørking, gjenoppliving under strålende varme, svøpt med bomullspedd og bomullslue, fraktet i kuvøse på 34°C.	Svøping i teppe med lue i kuvøse.	Hud mot hud alene.	
Intervensjons-gruppe	Plastikkpose, hud mot hud + lue. Plastikkpose + lue. Kuvøse.	Termisk teppe.	Plastikkposegruppen: Plastikkpose + standard termisk pleie. Ingen tørking, tildekking av hode, innpakket i plastikkpose, svøpt i håndkle over plastikkpose, kuvøse på 34°C. Varmebag-gruppen:	Plastikkpose rundt bryst og bein, i tillegg til standard behandling. Babyen ble tørket av.	Hud mot hud + plastikkpose.	

			Varmebagen på 37 °C etter tørking, svøping med bomullshåndkle og bomullslue. Fraktet i kuvøse på 34°C.			
Resultater	Kuvøse mest effektivt med temperaturøkning på 0,8 °C, etterfulgt av "plastikkpose + hud mot hud + lue" med temperaturøkning på 0,2°C. "Plastikkpose + lue" og "hud mot hud + lue" ga ingen temperaturøkning, men holdt temperaturen stabil.	Ingen temperaturforskjell første 60 minutter. Kuvøse var mer effektiv enn termisk teppe etter 75 minutter.	Gjennomsnittlig innleggelsestemperatur i plastikkposegruppen var 36,4°C, i varmebag-gruppen 36,3°C og ved standardbehandling 36,1°C. 44,6% hypotermi i plastikkposegruppen, 60,6% i varmebag-gruppen og 67% ved standardbehandling.	Betydelig nedgang i moderat hypotermi i plastikkposegruppen (3,7%), sammenlignet med standardbehandling (27,8%). 33 med mild hypotermi i plastikkposegruppen, sammenlignet med 23 i standardgruppen.	I fase 1 viser hud mot hud + plastikkposebetydelig reduksjon i antall hypotermie nyfødte, kontra hud mot hud alene. Differansen var enda større i fase 2.	25% var hypotermie, 69% normotermie og 6% hypertermiske før transport. 78% normotermie, 16% hypotermie og 6% hypertermie etter transport. Unormal temperatur før transport, lav fødselsvekt og respirasjonstøtte økte risikoen for ugunstig neontal kroppstemperatur.

Vedlegg 10 Sjekkliste randomisert studie 1.

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV RANDOMISERT, KONTROLLERT STUDIE			
Studie: Shabeer et al., (2018)			
A: Er studien en randomisert kontrollert studie?	JA	UKLART	NEI
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?			
• A. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?			x
• B. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?			x
4. C. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?	x		
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	x		
C: Hva er resultatene?			
7. Er effektene av			x

tiltakene omfattende rapportert?			
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?	x		
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	x		
D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?			
10. Kan resultatene overføres til din praksis?	x		
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?	x		

Vedlegg 11 Sjekkliste randomisert studie 2.

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV RANDOMISERT, KONTROLLERT STUDIE			
Studie: Gowa et al., (2022)			
A: Er studien en randomisert kontrollert studie?	JA	UKLART	NEI
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?			
• A. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?			x
• B. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?			x
4. C Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?	x		
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	x		
C: Hva er resultatene?			

7. Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?	x		
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?			x
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	x		
D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?			
10. Kan resultatene overføres til din praksis?	x		
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?		x	

Vedlegg 12 Sjekkliste randomisert studie 3.

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV RANDOMISERT, KONTROLLERT STUDIE			
Studie: Hu et al., (2017)			
A: Er studien en randomisert kontrollert studie?	JA	UKLART	NEI
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?			
• A. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?			x
• B. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?			x
4. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?	x		
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	x		
C: Hva er resultatene?			
7. Er effektene av	x		

tiltakene omfattende rapportert?			
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?			x
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	x		
D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?			
10. Kan resultatene overføres til din praksis?	x		
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?	x		

Vedlegg 13 Sjekkliste randomisert studie 4.

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV RANDOMISERT, KONTROLLERT STUDIE			
Studie: Colm et al., (2021)			
A: Er studien en randomisert kontrollert studie?	JA	UKLART	NEI
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?			
• A. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?			x
• B. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?			x
4. C. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?	x		
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	x		
C: Hva er resultatene?			
7. Er effektene av	x		x

tiltakene omfattende rapportert?			
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?	x		
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	x		
D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?			
10. Kan resultatene overføres til din praksis?	x		
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?	x		

Vedlegg 14 Sjekkliste randomisert studie 5.

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV RANDOMISERT, KONTROLLERT STUDIE			
Studie: Javaudin et al., (2020)			
A: Er studien en randomisert kontrollert studie?	JA	UKLART	NEI
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	X		
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?			X
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?	X		
B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?			
• A. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?			X
• B. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?			X
4. C. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		X	
5. Var gruppene like ved starten av studien?			X
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	X		
C: Hva er resultatene?			
7. Er effektene av	X		

tiltakene omfattende rapportert?			
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?			X
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	X		
D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?			
10. Kan resultatene overføres til din praksis?	X		
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?	X		

Vedlegg 15 Sjekkliste tverrsnittstudie 1

SJEKKLISTE FOR TVERRSNITTSTUDIE			
Studie: Skiöld et al., 2015			
KRITERIER:	JA	UKLART	NEI
Var inklusjonskriteriene klart definert?	x		
Ble utvalget inkludert i studien på en tilfredsstillende måte?	x		
Ble studien utført målt på en gyldig og pålitelig måte?		x	
Ble objektive, standardkriterier brukt for måling av tilstanden?		x	
Ble forstyrrende faktorer identifisert?		x	
Ble det oppgitt strategier for å håndtere forstyrrende faktorer?		x	
Ble resultatet målt på en gyldig og pålitelig måte?	x		
Ble passende statistisk analyse brukt?	x		