



**NRR retningslinjer  
for gjenoppliving av  
nyfødte, barn og voksne  
2021**

**Stabilisering og resuscitering  
av nyfødte i sykehus**

## NRR retningslinjer 2021 – Stabilisering og resuscitering av nyfødte

### Arbeidsgruppens sammensetning

<b>Hans Jørgen Guthe (leder)</b>	Overlege Haukeland Universitetssykehus
<b>Marianne Nordhov</b>	Overlege UNN-Tromsø
<b>Tor Einar Calisch</b>	Overlege Oslo Universitetssykehus
<b>Janicke Syltern</b>	Overlege St.Olavs Hospital
<b>Christiane Skåre</b>	Overlege Oslo Universitetssykehus
<b>Claus Klingenberg</b>	Overlege UNN-Tromsø / Professor
<b>Hege Ersdal</b>	Overlege Stavanger Universitetssykehus / Professor

Oppdaterte retningslinjer for resuscitering av nyfødte 2021 er utarbeidet med bakgrunn i Norsk Resuscitasjonsråd (NRR) sine retningslinjer for resuscitering av nyfødte 2015. Gruppen har brukt oppdaterte guidelines fra European Resuscitation Council (ERC) 2020 (behandlingsretningslinjer), International Liason Committee on Resuscitation (ILCOR) 2020 (kunnskapsoppdatering) og American Heart Association (AHA) 2020 (behandlingsretningslinjer) til arbeidet, samt innspill og tilbakemeldinger siden sist oppdatering (se referanser i slutten av dokumentet).

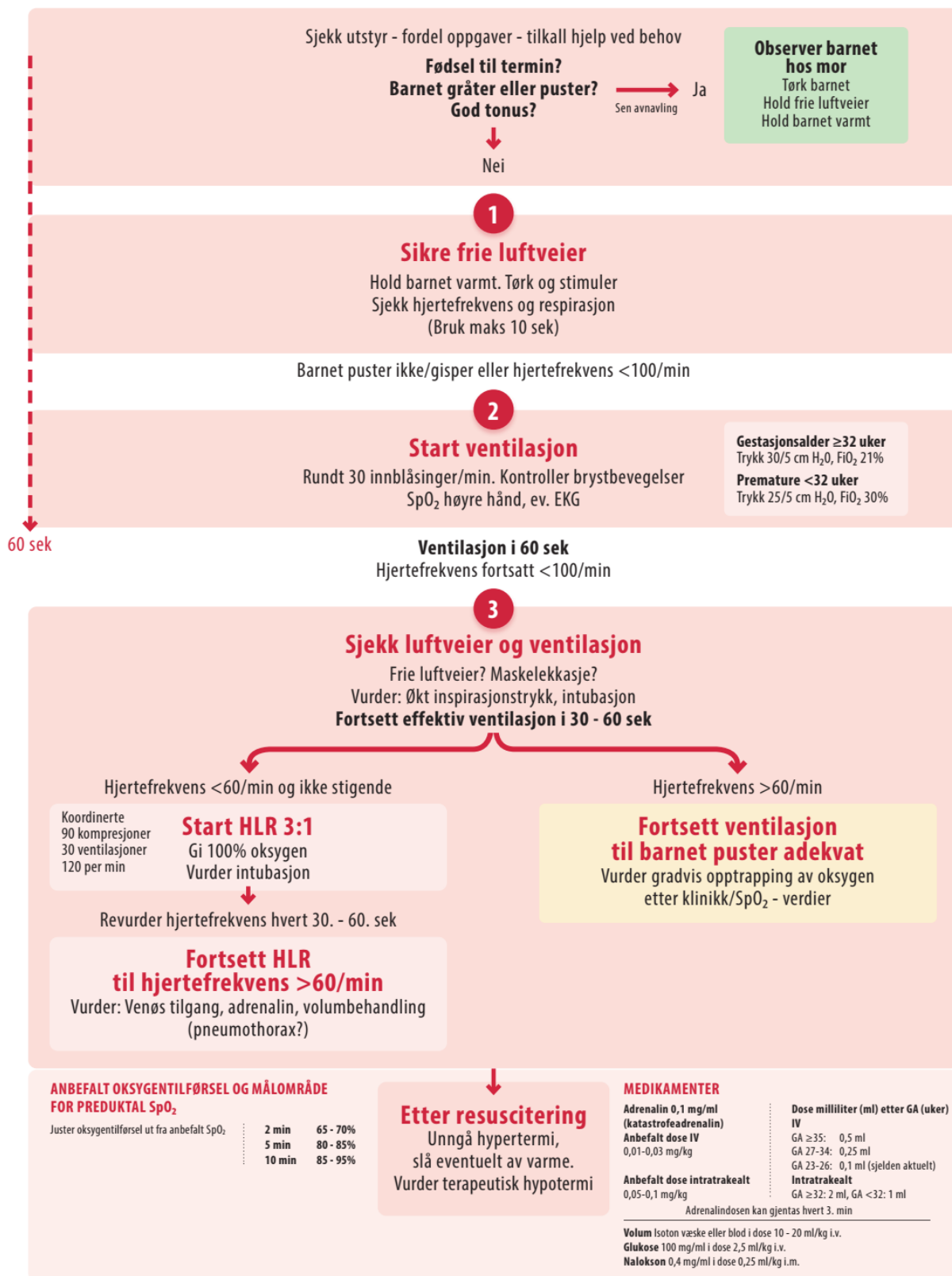
Spesielle anbefalinger ved gjenoppliving av nyfødte utenfor sykehus omtales i egen retningslinje.

### Viktigste endringer 2015 - 2021

Det er ingen store endringer fra NRRs retningslinjer for gjenoppliving av nyfødte i 2015.

Algoritmeplakaten er oppdatert. Gruppen har valgt å endre tittel til fra «Nyfødtresuscitering» til «Stabilisering og resuscitering av nyfødte» da dette bedre gjenspeiler håndtering av pasientgruppen.

# Stabilisering og resuscitering av nyfødte



Nasjonalt modifisert av ERC Algoritmer 2021

## Anbefalt fremgangsmåte for stabilisering og resuscitering av nyfødte ved fødsel

### 1. Ved forventete problemer

- Sjekk nødvendig utstyr og fordel oppgaver før fødsel. Sjekkliste anbefales.
- Ved bruk av Neopuff (\*1): Still inn flow (10 L/min). PEEP (5 cm H<sub>2</sub>O).

Barn fra gestasjonsalder 32 og over: Inspirasjonstrykk 30 cm H<sub>2</sub>O, 21% O<sub>2</sub>.

Premature med gestasjonsalder <32 uker: Inspirasjonstrykk 25 cm H<sub>2</sub>O, 30% O<sub>2</sub>

### 2. Sjekk barnet

- Gestasjonsalder ≥35 uker, barnet gråter eller puster tydelig, har god tonus og ingen tegn til mekonium i fostervannet, observer barnet hos mor.
- Vent med avnavling i minst 60 sek. og helst til barnet har begynt å puste.
- Tørk av og hold barnet varmt.

### 3. Ved usikkerhet: Legg barnet på resusciteringsbordet

- Åpne luftveien med kjevegrep.
- Stimuler barnet (tørk barnet, stryk på ryggen og/eller under fotsålen. Hos premature kan det gjentas for å stimulere barnets egenrespirasjon)
- Hold barnet varmt (tilstrebt 36,5 - 37,5 °C).
- Sjekk respirasjon og hjerterefrekvens. Bruk maks 10 sek.
- Kommuniser dine funn tydelig til resten av teamet.

### 4. Hvis apné, gispende, agonal respirasjon eller hjerterefrekvens < 100/min

- Start maskeventilasjon med rundt 30 innblåsing/ min ved hjelp av bag eller Neopuff.
  - Nyfødte med gestasjonsalder ≥32 uker: Inspirasjonstrykk 30 cm H<sub>2</sub>O, 21% O<sub>2</sub>
  - Nyfødte med gestasjonsalder <32 uker: Inspirasjonstrykk 25 cm H<sub>2</sub>O, 30% O<sub>2</sub>
- Økende hjerterefrekvens og brystbevegelser er tegn på at du får luft i barnet.
- Hvis du ikke får luft i barnet:
  - 1) Hold fri luftvei og tett maske, nøytral posisjon av hodet.
  - 2) Vurder to-hånds maskegrep (hvis mer enn én person til stede):  
En person holder frie luftveier med kjevegrep med to hender, mens en annen ventilerer.
  - 3) Øk eventuelt inspirasjonstrykket gradvis for å åpne lungene.
- Hvis flere til stede: Vurder pulsoksymeter på høyre hånd og ev. EKG.

### 5. Ventil barnet i 60 sekunder

- Ikke stopp ventilering for å sjekke hjerterefrekvens.
- Få en annen i teamet til å auskultere (hvis mer enn én person til stede) eller bruk EKG.

### 6. Hvis hjerterefrekvensen etter 60 sekunder fortsatt er <100/min

- Sjekk at luftveiene er åpne, kontroller hodeposisjon, hold tett maske, sjekk utstyret.
- Øk inspirasjonstrykket gradvis.
- Juster O<sub>2</sub>-tilførsel etter hvert ut fra klinikk og anbefalt/forventet produktal SpO<sub>2</sub> (\*2).
- Hvis kompetent personell er til stede: Vurder trakealtube eller alternativt luftveisutstyr (larynksmaske, svelgtube eller nasofaryngealtube).

### 7.Ventiler i ytterligere 30-60 sekunder

- Sjekk hjerterefrekvensen.

### 8.Hvis hjerterefrekvens >60/min

- Fortsett ventilasjon til barnet puster adekvat.
- Juster O<sub>2</sub>-tilførsel etter hvert ut fra klinikk og anbefalt/forventet preduktal SpO<sub>2</sub> (\*2).

### 9.Hvis fortsatt hjerterefrekvens <60/min (og ikke stigende):

- Start HLR 3:1 (90 kompresjoner og 30 ventilasjoner/min).
- Øk O<sub>2</sub>-konsentrasjonen til 100%.
- Hvis kompetent personell er kommet til, vurder trakealtube eller alternativt luftveisutstyr (larynksmaske, svelgtube eller nasofaryngealtube).
- Det er samme forhold mellom kompresjoner og ventilasjoner (3:1) etter ev. Intubasjon.

### 10.Revurder hjerterefrekvens hvert 30. - 60. sekund under kontinuerlig ventilasjon. Hvis hjerterefrekvens <60/min tross adekvat HLR:

- Vurder behov for iv/io tilgang.
- Vurder adrenalin 0,1 mg/ml (katastrofeadrenalin) iv/io hvert 3.min. Dosering ut fra gestasjonsalder(\*3).
- Vurder 10 ml/kg isoton væske (Ringer, NaCl 9 mg/ml eller tilsvarende) eller blod iv/io hvis mistanke om blodtap.
- Vurder glukose (2,5 ml/kg med glukose 100 mg/ml) iv/io ved forlenget resuscitering.
- Vurder reversible årsaker, som pneumothoraks.

### 11.Fortsett HLR 3:1 til hjerterefrekvens er stabil >60/min

- Fortsett å ventilere til barnet puster adekvat.
- Juster/reduser O<sub>2</sub>-tilførsel ut fra pulsoksymetri (ev. etter stigende hjerterefrekvens).

#### (\*1) Neopuff

I den videre tekst vil begrepet "Neopuff" bli brukt da dette navnet er mest kjent. Enhver annen type tilsvarende T-stykkeresuscitator kan også brukes.

#### (\*2) Ønsket mål for preduktal SpO<sub>2</sub>

2 min.	65%
5 min.	85%
10 min.	90%

#### (\*3) Adrenalin iv/io 0,01-0,03 mg/kg

Katastrofeadrenalin 0,1 mg/ml:

Gestasjonsalder 23-26:	0,1 ml (svært sjeldent aktuelt)
Gestasjonsalder 27-34:	0,25 ml
Gestasjonsalder ≥35	0,5 ml
(adrenalin for trakealtube:	0,05-0,1 mg/kg)

Glukose (2,5 ml/kg med glukose 100 mg/ml)

## Nytt i 2021-guidelines ift. stabilisering og resuscitering av nyfødte

Forkortelser:

- ILCOR; *International Liaison Committee on Resuscitation*
- ERC; *European Resuscitation Council*
- AHA; *American Heart Association*

Siden forrige utgave av retningslinjer om resuscitering av nyfødte fra ILCOR og ERC i 2015-2016, er det publisert flere kliniske studier innen dette fagområdet. Disse danner bakgrunnen for revisjon og noe styrket evidens for de nye retningslinjer fra 2021. Fortsatt er retningslinjene dels basert på såkalt "expert consensus opinion". Overskriften til retningslinjene fra 2021 er blitt endret til «stabilisering og resuscitering» av nyfødte da dette bedre gjenspeiler håndtering av pasientgruppen.

Her kommenteres viktigste endringer siden versjon 2015-2016.

### Ventilering

Betydningen av åpne luftveier og adekvat ventilasjon eller respirasjonsstøtte er understreket ytterligere i 2021. Stabilisering/resuscitering av nyfødte er i første rekke en ventilasjonsoppgave.

Etter første runde med ventilering, anbefales det at man på nytt sjekker luftveier og effekt av ventilering for å være helt sikker på at man får luft i barnet. Som tidligere skal ikke brystkompresjoner startes før A og B er sikret. Dette skiller i vesentlig grad nyfødtresuscitering fra all annen resuscitering.

Merk at hjertefrekvens <100 betyr alle verdier under 100 (også 20 - 40 - 50) uten at dette i denne fasen skal føre til kompresjoner.

Ved start av maskeventilasjon, anbefales rundt 30 ventilasjoner/min med bag eller T-stykkeresuscitator/NeoPuff.

For premature barn anbefaler ERC/AHA T-stykkeresuscitator/NeoPuff med PEEP. For terminbarn anbefaler ERC T-stykkeresuscitator/NeoPuff hvis tilgjengelig, AHA skriver at det kan være fornuftig å bruke PEEP, mens ILCOR ikke gir anbefalinger om PEEP på grunn av manglende data.

Anbefalt inspirasjonstrykk til premature med gestasjonsalder <32 uker er økt til 25 cm H<sub>2</sub>O og det anbefales bruk av fuktet, oppvarmet inspirasjonsgass til premature. Ved manglende respons av ventilering anbefales det å sjekke at man holder åpne luftveier og eventuelt øke inspirasjonstrykket gradvis for å åpne lungene.

### Varmekonservering

Målsetning: Holde kroppstemperatur normal: 36,5 - 37,5 °C også under pågående stabilisering/resuscitering.

Initial stabilisering/resuscitering bør skje på varmt asfyksibord.

Ved prematur fødsel anbefales varm fødestue og resusciteringsrom (GA 28-32 uker: 23-25 °C, GA <28 uker >25 °C).

Hypertermi skal unngås og aktiv oppvarming må eventuelt avsluttes, spesielt ved alvorlig asfyksi; dvs. slå av varmen på resusciteringsbord (varmelampe/varmemadrass).

Etter vellykket resuscitering (etablert egenrespirasjon og sirkulasjon): Vurder indikasjon for terapeutisk hypotermi ved alvorlig asfyksi.

## Avnavling

Det anbefales å vente med avnavling i minst 60 sekunder etter fødsel. Blodoverføring fra morkaken til barnet er i stor grad avhengig av at lungekretsløpet åpner seg. Dette trigges bl.a. av at det kommer luft i alveolene når barnet starter å puste selv eller blir adekvat ventilert. Hvis det er mulig å gjennomføre temperaturkontroll og effektiv stabilisering/resuscitering med intakt navlesnor, kan det gjøres. Det er fortsatt manglende evidens for denne tilnærmingen ved alvorlig asfyksi.

## Åpningsventilasjoner anbefales fortsatt ikke

Åpningsventilasjoner er fremdeles anbefalt av ERC i 2021, men ikke anbefalt av ILCOR og inngår ikke i retningslinjene fra AHA. Det er ingen evidens for at bruk av åpningsventilasjoner er bedre enn vanlig inspirasjonstid på 0,5 - 1 sek. NRR sin konsensusgruppe har etter grundige diskusjoner besluttet fortsatt ikke å anbefale åpningsventilasjoner.

## Registrering av hjerterefrekvens (pulsfrekvens)

ILCOR og ERC anbefaler at man kan bruke EKG (standard elektroder eller tørrelektroder) for monitorering av hjerterefrekvens. Stetoskopi er fortsatt det vanligste og viktigste. EKG og pulsoksymeter forutsetter at tilstrekkelig kvalifisert personell er til stede. EKG gir umiddelbar tilbakemelding på endring i hjerterefrekvens, men kan vise hjerterytmie ved pulsløs elektrisk aktivitet (PEA). Pulsoksymeter viser hjerterefrekvens og oksygenmetning for titrering av oksygentilskudd, men det kan være vanskelig å få inn signal ved dårlig sirkulert barn.

## Glukose under resuscitering

Glukose intravenøst (250 mg/kg; 2,5 ml/kg med glukose 100 mg/ml) kan vurderes ved forlenget resuscitering for å unngå hypoglykemi.

## Premature

Stabilisering av små premature er en oppgave for dedikerte nyfødtavdelinger innen hvert regionale helseforetak. ILCOR/ERC har inkludert enkelte tiltak for premature i sine retningslinjer. Premature kan også bli født uventet på mindre sykehus, og vil trenge initial stabilisering, primært med pustestøtte og varmekonservering. NRR har valgt å oppgi enkelte medikamentdoser og anbefalinger for premature - også på algoritmeplakaten.

## Prognose

Dersom barnet ikke har respondert (ikke påvist hjerteaksjon) etter 10-20 minutter intensiv resuscitering, er prognosen svært dårlig og avslutning bør vurderes. Hele teamet bør involveres i denne vurderingen og beslutningen. Familien bør involveres dersom situasjonen tillater det.

*Sitat fra ERC guidelines 2021:*

**“ERC, Summary of changes since the 2015 guidelines**

Management of the umbilical cord

Clamping after at least 60 s is recommended, ideally after the lungs are aerated. Where delayed cord clamping is not possible cord milking should be considered in infants >28 weeks gestation.

Infants born through meconium-stained liquor

In non-vigorous infants, recommendations are against immediate laryngoscopy with or without suction after delivery, because this may delay aeration and ventilation of the lungs.

Use of the laryngeal mask

If facemask ventilation is unsuccessful or if tracheal intubation is unsuccessful or not feasible a laryngeal mask may be considered as an alternative means of establishing an airway in infants of >34 weeks gestation (about 2000 g, although some devices have been used successfully in infants down to 1500 g).

Inflation pressure

If there is no response to initial inflations despite an open airway then a gradual increase in the inflation pressure is suggested. A starting pressure of 25cm H<sub>2</sub>O is suggested for preterm infants < 32 weeks gestation.

Air/oxygen for preterm resuscitation

Recommendations are for starting in air at 32 weeks gestation or more, 21-30% inspired oxygen at 28-31 weeks gestation and 30% inspired oxygen at < 28 weeks gestation. The concentration should be titrated to achieve saturations of  $\geq 80\%$  at 5 min of age because there is evidence of poorer outcomes where this is not achieved.

Chest compressions

If chest compressions are required, the inspired oxygen concentration should be increased to 100% and consideration given towards securing the airway ideally with a tracheal tube.

Vascular access

The umbilical vein is still favoured as the optimal route of access but, intraosseous access is an alternative method of emergency access for drugs/fluids.

Adrenaline

Where the heart rate has not increased after optimising ventilation and chest compressions an intravenous dose of adrenaline of 10-30 micrograms/kg 1 is recommended, repeated every 3-5 min in the absence of a response.

Glucose during resuscitation

An intravenous dose of 250mg/kg (2.5mL/kg of 10% glucose) is suggested in a prolonged resuscitation to reduce the likelihood of hypoglycaemia.

Prognosis

Failure to respond despite 10 - 20 mins of intensive resuscitation is associated with high risk of poor outcome. It is appropriate to consider discussions with the team and family about withdrawal of treatment if there has been no response despite the provision of all recommended steps of resuscitation and having excluded reversible causes.” *Sitat slutt*



## Viktig ved stabilisering og resuscitering av nyfødte

### Forberedelser

Det skal være helsepersonell som er trent i stabilisering og resuscitering av nyfødte tilgjengelig ved alle fødsler. Teamet må ha tilstrekkelig kunnskap om nyfødtresuscitering og være trent i både tekniske ferdigheter og ikke-tekniske ferdigheter som teamarbeid og kommunikasjon. Det må være gode rutiner for regelmessig sjekk av utstyr.

### Ved forventet dårlig barn:

Sjekk utstyr og fordel oppgaver før fødsel. Vurder behov for mer kvalifisert hjelp under hele prosessen.

### Vurdering av barnet etter fødsel

Vurder tonus, skrik/egenrespirasjon, og hjerterefrekvens.

Hudfarge er en usikker parameter for å bedømme barnets tilstand.

Barnet skal undersøkes nærmere ved nedsatt tonus eller unormal respirasjon – start ventilering hvis barnet ikke puster normalt eller har hjerterefrekvens < 100/min.

Premature har ofte behov for respirasjonsstøtte/stabilisering i form av CPAP.

Ved mekoniumfarget fostervann, skal barnet undersøkes nærmere før det ev. overlates til mor.

Under pågående resuscitering:

- Vurder hjerterefrekvens, egenrespirasjon og tonus hvert 30. - 60. sekund.
- Ikke stopp ventileringen for å sjekke hjerterefrekvensen hvis det er nok personale til at én kan ventilere og én annen kan auskultere. Hjerterefrekvensen kommuniseres til teamet både muntlig og ved å tappe med en finger. Dersom tilgjengelig kan man også bruke en tørr-EKG-bøyle (f.eks. NeoBeat) for rask vurdering av hjerterytme etter fødsel.

### Avnavling

Ved ukompliserte fødsler og vitale barn (både fullbårne og premature) anbefales det at man venter med avnavling i minst 60 sekunder etter fødselen og fortrinnsvis til barnet har etablert egenrespirasjon.

Ved asfyksi og hos barn som har behov for gjenopplivingstiltak tyder ny kunnskap på at det kan være fordelaktig å starte stabilisering og resuscitering med intakt navlesnor. Det er imidlertid fremdeles uvisst hva som er et optimalt tidspunkt for avnavling for denne pasientgruppen. Nødvendige tiltak med barnet har prioritet, så dersom man ikke har mulighet til å gi effektiv behandling med intakt navlesnor, skal barnet avnavles og flyttes. Det er ikke anbefalt å melke navlesnor for barn < 28 gestasjonsuker. Det er også manglende data per i dag til å kunne anbefale melking av navlesnoren hos eldre barn som krever gjenoppliving.

### Varmekonservering

ILCOR/ERC understreker betydningen av normaltemperatur for prognosen. Ønsket temperatur (også under pågående resuscitering) er 36,5 - 37,5 °C. Barn  $\geq$ 32 ukers gestasjonsalder holdes ved behov varme på resusciteringsbordet, alternativt pakkes barnet i varme håndklær/bleier. Leie på mors bryst gir oftest tilstrekkelig varme til fullbårne.

Premature < 32 ukers gestasjonsalder pakkes umiddelbart inn i plastpose uten forutgående tørking og stabiliseres under varmelampe på ev. varmemadrass. Temperaturen må overvåkes nøye pga. fare for hypertermi/overoppheting. Vær oppmerksom på at varmemadrassen fortsatt er aktiv på mange resusciteringsbord selv om overvarmen slås av. Det anbefales romtemperatur >25 °C for GA <28 uker og romtemperatur mellom 23-25 °C for GA 28-32 uker.

## Luftveishåndtering

Barnet skal ligge på ryggen med hodet i nøytralposisjon, nakken skal verken være foroverbøyd (flektert) eller bakoverbøyd (ekstendert). Det er kort avstand mellom bakre svelgvegg og tungerot. Ved feil posisjon av hodet, vil disse støte sammen og blokkere luftveien. En tøybleie eller et håndkle, ca. 2 cm tykt for fullbårne, under skuldrene vil oftest holde hodet i rett posisjon. Hos slappe barn, eller hvis man er usikker på om barnet puster, holdes luftveiene åpne med kjevegrep. Om man har nok hjelpere, kan en person holde to-håndskjevegrep mens en annen ventilerer. Svelgtube kan forsøkes på relativt fullbårne (>34 uker) om en ikke får luft i barnet, men det er ikke undersøkt i kliniske studier ved asfyksi.

## Suging i luftveiene

Ventilering skal startes hos alle barn som har behov for det, uten at man suger først. Rutinemessig suging anbefales ikke. Hos barn som ikke har skreket/pustet er det ca. 100 ml væske i lungene. Kun 2- 3 ml er tilgjengelig for suging. Suging i munn/svelg kan utsette spontan egenrespirasjon, forsinke oppstart av nødventing ventilasjon, gi larynksspasme, vasovagal bradykardi og ødem i luftveiene. Suging av mekonium fra barnets luftveier har ikke vist å redusere forekomst av mekoniumaspirasjonssyndrom, og anbefales verken hos vitale eller slappe barn da det kan forsinke oppstart av ventilering. Suging gjøres kun om man tror at slim, vernix, mekonium eller blod obstruerer luftveien, og bør da gjøres under synets veiledning, ideelt sett med laryngoskop og tykt sugekatter.

## Ventilering

Hvis barnet ikke puster normalt, bør man starte effektiv ventilering innen 60 sekunder fra fødsel. Under de første innblåsingene må funksjonell residual kapasitet/lungevolum etableres (væske presses ut og alveolene åpnes). Nye studier tyder på at det kan være fordelaktig med noe høyere inspirasjonstrykk initialt for å gjennomføre denne transisjonen. Dette er årsaken til at ERC fremdeles anbefaler 5 åpningsventilasjon og øker anbefalte starttrykk for premature <32 uker til 25/5 cm H<sub>2</sub>O.

Det viktigste for effektiv ventilering er at et adekvat tidalvolum når alveolene. Nye studier viser en klar sammenheng mellom tidalvolum, økning/stabilisering av hjerterefrekvens og prognose for barnet. Adekvate tidalvolum gir en rask økning i hjerterefrekvens og/eller at den holder seg stabilt høyt. En synkende eller vedvarende lav hjerterefrekvens skyldes oftest inadekvat ventilering. Pauser i ventilering som forårsaker synkende hjerterefrekvens bør unngås da dette er vist å forverre prognosen til barnet.

Prøv å ventilere med en frekvens på rundt 30 per minutt.

Hvis du er usikker på om du får luft i barnet: Sjekk hodeposisjon og eventuell maskelekkasje. Se om brystkassen hever seg ved hver innblåsing. Det kan være vanskelig å vurdere brystbevegelser. Hvis det er nok kvalifisert personell til stede, kan en person auskultere hjertet og gi tilbakemeldinger om frekvensen stiger eller ikke, mens den andre fortsetter å ventilere. Vurder to-hånds kjevegrep. Hvis du mener det er fri luftvei og tett maske, men fremdeles ingen tegn til brystbevegelser eller økning i hjerterefrekvens, bør inspirasjonstrykket økes forsiktig og gradvis for å åpne alveolene. Når denne transisjonen er gjort, er det viktig å redusere inspirasjonstrykket for å unngå innblåsing av for store volum.

Det er flere studier som tyder på at premature har fordel av respirasjonsstøtte med CPAP eller ventilering med Neopuff og PEEP. Dette er foreløpig ikke godt nok dokumentert hos fullbårne, og til premature barn anbefaler ERC/AHA Neopuff med PEEP.

For terminbarn anbefaler ERC Neopuff hvis tilgjengelig, AHA skriver at det kan være fornuftig å bruke PEEP, mens ILCOR ikke gir anbefalinger om PEEP på grunn av manglede data.

Ved bruk av Neopuff på nyfødte  $\geq 32$  uker anbefales starttrykk 30/5 cm H<sub>2</sub>O. For premature  $< 32$  uker anbefales starttrykk 25/5 H<sub>2</sub>O, dette er en økning fra tidligere anbefaling.

Ved manglende respons på maskeventilering, bør intubasjon (eventuelt larynksmaske) vurderes hvis kompetent personell er til stede. Alternativt fortsetter man ventilasjon med maske etter nødvendige justeringer av luftveier og/eller gradvis økning av trykk. ILCOR/ERC anbefaler eventuelt bruk av larynksmaske. Det er lite erfaring med dette i Norge i forbindelse med nyfødttresuscitering, men i øvede hender kan det være et godt alternativ til intubering hos barn med fødselsvekt over 1500g. Nasofaryngeal tube med lukket munn kan også være et alternativ.

### Måling av endetidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>)

Hvis nyfødte med egensirkulasjon intuberes, anbefales måling av endetidal-CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) som et hjelpemiddel til å bekrefte rett plassering av endotrakealtube. Ved små tidalvolum og inadekvat sirkulasjon kan det ta noe tid før man får pålitelige målinger.

Husk også alltid å sammenlikne auskultasjonslyd over begge aksiller med lyd over abdomen for å verifisere tubeleie.

### Pulsoksymetri/oksygen

Det anbefales å måle preduktal oksygenmetning (på høyre hånd) med pulsoksymeter. Dette forutsetter tilstrekkelig kvalifisert personell til stede. Nyfødte  $\geq 32$  uker resusciteres initialt med romluft. Nyfødte  $< 32$  uker resusciteres initialt med 30% oksygen. På disse barna er det spesielt viktig å ha pulsoksymetrimålinger og justere oksygen etter anbefalt måleområde for SpO<sub>2</sub>. Studier viser at både oksygenmetning  $< 80\%$  og bradykardi ved 5 minutters alder for denne gruppen er assosiert med dårligere prognose. Ved behov for brystkompresjoner, økes oksygenkonsentrasjonen initialt til 100% og reduser så gradvis etter hvert som sirkulasjonen bedres.

### Brystkompresjoner/sirkulasjon

Brystkompresjoner er bare effektive etter at det er etablert luftreserver i lungene. Start brystkompresjoner først etter at du er sikker på at du har ventilert barnet adekvat i 90 - 120 sekunder.

Best resultat oppnås ved å holde rundt barnets brystkasse med begge hender og plassere begge tomler oppå hverandre over nedre tredjedel av brystbenet. Trykk brystbeinet ned med tomlene ca. en tredjedel av brystkassens anteroposteriore diameter (dvs. av brystkassens tykkelse). Ikke løft/fjern tomlene fra brystbenet i hvilefasen, men pass samtidig på at brystkassen kommer helt tilbake til utgangsposisjonen mellom hver kompresjon. Forholdet mellom ventilasjoner og kompresjoner skal være 1:3 med ca. 120 bevegelser pr. minutt (dvs. 90 kompresjoner og 30 ventilasjoner). Dette gjelder også om barnet har larynksmaske eller er intubert. Kvaliteten på kompresjonene er viktigere enn frekvensen.

### Venøs tilgang

Dette forutsetter tilstrekkelig personell. Pågående HLR må opprettholdes uavbrutt. Navlevene er førstevalg ved behov for venøs tilgang i en resusciteringssituasjon. Bruk singel-lumen kateter nr. 5 French både på premature og fullbårne barn. Kateteret må fylles med NaCl 9 mg/ml før bruk og introduseres helt til du får blodsvar. Fiksering av kateteret kan være vanskelig under pågående resuscitering, og man må ofte holde kateteret på plass. Helsepersonell som arbeider der barn fødes, bør trene regelmessig på navlevenekateterisering.

Ved mislykket navlevenekateterisering, kan intraossøs nål forsøkes. Nålen bør føres inn manuelt (ikke bruk drill). En kan med fordel bruke butterflykanyler (18-21G), men kan også bore manuelt med nål (15G) som følger med IO-drill. Nyfødte har relativt smal benmarg og bred cortex, noe som gjør det vanskeligere å få nålen på plass på riktig sted, sammenliknet med store barn og voksne. Nålen vil derfor lett kunne gå gjennom knokkelen. En må ved intraossøs infusjon følge nøye med på tegn til ekstravasering i vev.

### Adrenalin

Det er ikke tilkommet nye gode data for at bruk av adrenalin gir økt overlevelse ved nyfødteresuscitering verken fra ILCOR eller ERC, men data fra dyrestudier antyder effekt ved alvorlig asfyksi. Adrenalin er aktuelt bare etter at barnet er adekvat ventilert og etter at man har utført HLR i minst 30 sekunder og hjertefrekvensen fortsatt er stabil under 60/ minutt. Om man ikke har navlevene-, annen intravenøs eller intraossøs tilgang, kan adrenalin forsøkes gitt i endotrakealtube.

Anbefalt dose adrenalin (Katastrofeadrenalin 0,1 mg/ml) 0,01 – 0,03 mg/kg i navlevene/iv/io:

- 23 - 26 gestasjonsuke: 0,1 ml Katastrofeadrenalin (0,1 mg/ml) (svært sjeldent aktuelt)
- 27 - 34 gestasjonsuke: 0,25 ml Katastrofeadrenalin (0,1 mg/ml)
- 35 gestasjonsuke og eldre: 0,5 ml Katastrofeadrenalin (0,1 mg/ml)

Anbefalt dose adrenalin for trakealtube: 0,05-0,1 mg/kg (Katastrofeadrenalin 0,1 mg/ml 0,5-1 ml/kg)

Dosen kan gjentas hvert 3. minutt. Dosen skal ikke økes.

### Væske/volum

Væsketerapi vurderes hvis barnet har åpenbart eller mistenkt blodtap eller symptomer på sjokk (blek, dårlig sentral perfusjon) eller ikke responderer på adekvat resuscitering.

Gi fortrinnsvis katastrofeblod hvis tilgjengelig ved blodtap (0 – Rh negativt), ellers 10 ml/kg krystalloid væske (Ringer, Plasmalyte eller NaCl 9 mg/ml). Obs: risiko for hyperkloremisk acidose ved gjentatte doser NaCl 9 mg/ml; bruk da gjerne balanserte løsninger som Ringer eller Plasmalyte. Dosen kan gjentas ved behov. Premature har sjelden behov for volum, og rask infusjon av store volum hos premature er assosiert med lunge- og hjerneblødning.

### Terapeutisk (indusert) hypotermi

Nyfødte til termin eller nær termin med mistanke om utvikling av moderat til alvorlig hypoksisk-iskemisk hjerneskade bør, hvis mulig, tilbys terapeutisk hypotermi. Dette berører ikke den umiddelbare resusciteringsfasen, men er viktig i post-resusciteringsfasen.

### Følgende inngangskriterier for terapeutisk hypotermi brukes i Norge:

Gestasjonsalder  $\geq 36$  uker **og** minst en av følgende:

- Apgar score  $\leq 5$  ved 10 min etter fødselen
- Behov for overtrykksventilasjon ved 10 min etter fødselen
- pH  $< 7,00$  i navlearterieblod eller i blod  $< 60$  min etter fødselen
- BE  $\leq -16$  mmol/L i navlearterieblod eller i blod  $< 60$  min etter fødselen

Hos barn som fyller (eller tilnærmet fyller) disse kriteriene skal alltid nærmeste nyfødtintensivavdeling som tilbyr terapeutisk hypotermi kontaktes for diskusjon om videre opplegg.

### Kommunikasjon med foreldre

I situasjoner hvor det forventes behov for stabilisering eller resuscitering (premature, påviste misdannelser) bør foreldrene få informasjon om dette.

Ved tvil om levedyktighet (ekstrem prematuritet, komplekse misdannelser) bør prenatale beslutninger rundt igangsetting av resuscitering drøftes med foreldre og erfarne barne- og fødselsleger, slik at man sammen kan legge en plan for fødsel.

Foreldre bør kunne være til stede under resuscitering om de ønsker og forholdene ligger til rette for dette. La foreldre ta på og helst holde barnet, etter resuscitering, uansett utfall.

### **Avslutning av resuscitering**

Hvis barnet fortsatt ikke har hjerteaksjon etter 10 min med resuscitering bør man vurdere bakenforliggende årsaker, om resusciteringen har vært effektiv, og hvilke synspunkt teammedlemmene har om videre resuscitering.

Ved manglende hjerteaksjon etter 15-20 min hos terminbarn, bør man vurdere å avslutte gjenopplivingsforsøket. Barn som skulle få hjerteaksjon først etter 15-20 minutters resuscitering, har en meget dårlig prognose med tanke på nevrologisk funksjonsevne. Avslutning av resuscitering bør om mulig skje i samråd med overlege/bakvakt.

**Innspill og spørsmål til retningslinjen kan sendes på e-post til [post@nrr.org](mailto:post@nrr.org).**

### Referanser

ERC guidelines nyfødte: <https://cprguidelines.eu/assets/guidelines/RESUS-8907-NLS.pdf>

AHA guidelines nyfødte: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000902>

ILCOR guidelines: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000895>