

Kategori: []	Gyldig fra/til: 10.09.2025/10.09.2027
Organisatorisk plassering: Helse Bergen HF/Barne- og ungdomsklinikken/Nyføddintensiv	Versjon: 2.02
Godkjenner: Anne-Siri Fonneland	Prosedyre
Dok. ansvarlig: Christine Tveitane	Dok.id: D81353

Innholdsfortegnelse

1	Prosedyrens formål.....	3
2	Pasienter prosedyren gjelder for	3
3	Helsepersonell fagprosedyren gjelder for	3
4	Indikasjon for invasiv mekanisk ventilasjon.....	3
5	Endotrakeal intubasjon.....	4
5.1	Utstyr.....	4
5.2	Sentrale medikamenter ved intubasjon.....	5
5.3	Tubestørrelse til premature og nyfødte.....	6
5.4	Tubelengde.....	6
5.4.1	Veiledende lengde ved oral og nasal intubering.....	6
5.5	Fiksering av endotrakealtube.....	6
5.6	Sjekkliste før intubasjon.....	7
5.7	Kontroll av tubeoposisjon	7
6	Ønsket verdier ved respiratorbehandling.....	7
7	Ventilatoren SLE 6000.....	8
7.1	CPAP: Kontinuerlig positivt luftveistrykk.....	8
7.2	CMV: Kontinuerlig obligatorisk ventilasjon	8
7.3	PTV: Pasient trigget ventilasjon	9
7.4	PSV: Trykkstøttet ventilasjon	9
7.5	SIMV: Synkronisert intermitterende obligatorisk ventilasjon	9
7.6	HFOV: Høyfrekvensocillering	10
7.7	HFOV + CMV	10
8	Konvensjonell respiratorbehandling.....	10
8.1	Sentrale begrep ved konvensjonell respiratorbehandling	10
9	Anbefalte startinnstillinger ved konvensjonell respiratorbehandling	11
9.1	Respirasjonsfrekvens (RR).....	11
9.2	Inspirasjonstid (Ti)	11
9.3	Positiv endeekspiratorisk trykk (PEEP)	11
9.4	inspiratorisk trykk (PIP).....	11
9.5	Tidalvolum (VTV)	12
9.6	Triggersensitivitet	12
9.7	Stigetid.....	12

10	Innstillinger som påvirker pO ₂ og SpO ₂	12
11	Innstillinger som påvirker pCO ₂	13
12	Høyfrekvensocillering	13
12.1	Sentrale begrep ved høyfrekvensventilering.....	13
13	Anbefalte innstillinger ved høyfrekvensventilering	14
13.1	Frekvens (Hz)	14
13.2	I:E ratio.....	14
13.3	Mean airways pressure (MAP)	14
13.4	Delta P/ Amplitude.....	15
13.5	Tidalvolum	15
13.6	SUKK funksjon	16
14	Innstillinger som påvirker pCO ₂ og tidalvolum.....	16
15	Innstillinger som påvirker pO ₂ og spO ₂	17
16	OxyGenie : Automatisk oksygenstyring	17
16.1	Overvåkning og alarmgrenser ved OxyGenie	17
16.2	Valg av layout ved OxyGenie	18
16.3	Hvordan fungerer OxyGenie ?.....	19
17	Smertelindring/sedasjon ved respiratorbehandling	19
18	Overvåkning og stell av pasienter på respirator	20
18.1	Kliniske vurderinger	20
18.2	Dokumentasjon.....	20
18.3	Sykepleieroppgaver	21
19	Lukket og åpen sugeprosedyre	21
19.1	Indikasjon for å utføre sugeprosedyre	22
19.2	Valg av sugekateter.....	22
19.3	Anbefaling av sugestyrke	22
19.4	Utstyr ved åpen sugeprosedyre	23
19.5	Fremgangsmåte ved åpen sugeprosedyre	23
19.6	Utstyr ved lukket sugeprosedyre:	23
19.7	Fremgangsmåte ved lukket sugeprosedyre:.....	24
19.8	Dokumentasjon.....	25
20	Fukting	25
21	Forflytning.....	25
22	Ekstubering	26
22.1	Hvordan vurdere at pasienten er selvpustende på respirator?.....	26
22.2	Nedtrapping ved konvensjonell respiratorbehandling	26

22.3	Nedtrapping ved høyfrekvensventilering	26
22.4	Sjekklister ved ekstubering	27
23	Litteratur	27
24	Endringer siden forrige versjon	28

1 Prosedyrens formål.

Hensikten med prosedyren er å beskrive respiratorbehandling til premature- og nyfødte pasienter.

2 Pasienter prosedyren gjelder for

Premature, nyfødte og små barn som innlegges på nyfødtintensiv som har behov for respiratorbehandling.

3 Helsepersonell fagprosedyren gjelder for

Leger og spesialsykepleiere (intensiv-, nyfødtintensiv-, pediatriksykepleiere) som har ansvar for respiratorpasienter på nyfødtintensiv, HUS.

4 Indikasjon for invasiv mekanisk ventilasjon

Kriteriene for respiratorbehandling varierer ut fra gestasjonsalder (GA), fødselsvekt, tilstand og forventet utvikling. Vanlige indikasjoner er respirasjonssvikt med økende O₂ behov og/eller stigende pCO₂, økende apné og anstrengt respirasjonen på tross av effektiv CPAP behandling.

Tilstander som kan kreve invasiv mekanisk ventilasjon hos nyfødte er ekstrem prematuritet, respiratorisk distress syndrom (RDS), persisterende pulmonal hypertensjon (PPHN), infeksjon, mekoniumaspirasjonssyndrom (MAS), pneumothorax, medfødt diafragmahernie, hjertesvikt, kirurgiske inngrep og asfyksi med behov for hypotermibehandling.

Det er færre pasienter som må legges på respirator nå sammenlignet med tidligere. Grunner til dette er bla. [surfaktantbehandling](#) til premature ved LISA metoden og rutinemessig bruk av koffeinsitrat til premature < 34 uker.

Invasiv mekanisk ventilasjon kan være aktuelt i følgende situasjoner:

- Like etter fødsel ved GA < 26 uker.
- Nyfødte med fødselsvekt < 1000 g (små muskelreserver) med økende FiO₂ behov > 30-40 % og stigende pCO₂ de første 24 – 36 timer til tross for at det er gitt surfactant og koffeinsitrat.
- Nyfødte med fødselsvekt 1000-2000 g som har økende FiO₂ behov > 40-60 % de første 24 – 36 timer, til tross for at det er gitt surfactant og koffeinsitrat.

- Termin barn bør ha respiratorbehandling, dersom $p\text{CO}_2 > 8 - 8,5$, $\text{pH} < 7,20 - 7,25$ eller FiO_2 behov $> 80\%$.

Dersom barnet aksepterer CPAP behandling, har adekvat egenrespirasjon uten hyppige apnéer og ikke virker veldig syk (godt sirkulert og ikke utslått) tolerer man følgende:

pCO₂: 9 kPa de første 3 dager, 10 – 12 kPa senere

FiO₂: 60 – 70 %,

PEEP: 8 – 9 cm H₂O.

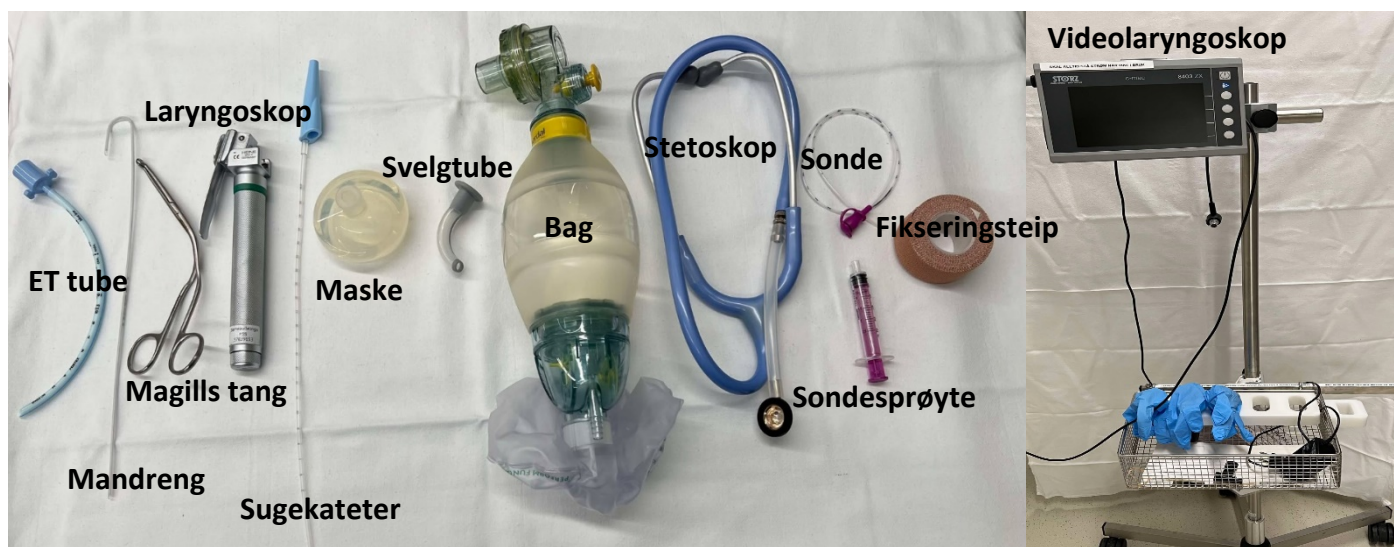
NB! Nyfødte med RDS har gradvis progresjon av lungesykdom i 48 – 72 timer før det gradvis bedres.

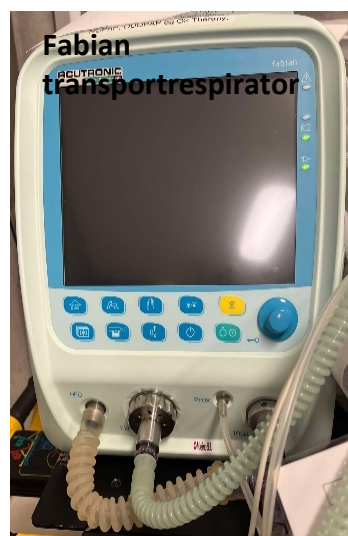
5 Endotrakeal intubasjon

Alt av utstyr til endotrakeal intubasjon finner man på mottaksrommet (rom V393) og respiratorlageret (rom V427).

5.1 Utstyr

Endotrakealtube i flere størrelser: stiv + myk type	Mandreng
Videolaryngoskop og klassisk laryngoskop med blad	Brun teip
Magills tang	Stetoskop
Respirator	Utstyr til sonde: Sonde og sondesprøyter
Medikamenter ordinert skriftlig av lege	Sug og sugekateter
Bag med maske	Neopuff dersom ikke mottaksbord
Svelgtube	Evt. kapnograf (Emma)
Overvåkningsutstyr (SpO ₂ og EKG elektroder)	



[Brukerveiledning SLE](#)[Brukerveiledning Hamilton](#)[Brukerveiledning Fabian](#)

5.2 Sentrale medikamenter ved intubasjon

Ved elektiv intubasjon kombineres Fentanyl og Midazolam (unngå Midazolam til ekstremt premature). I enkelte tilfeller kan det være behov for andre medikamenter. «Hjertebarn» (uttalt svikt eller uavklart strukturell hjertefeil) har økt risiko for svikt og arytmier ved intubasjon. Ketamin eller Fentanyl er egnet, unngå Midazolam (har kardiodepressiv effekt). Det er viktig å alltid være godt forberedt med ferdig optrukket volum (NaCl 9 g/ml, 10 ml/kg) samt Adrenalin 0,1 mg/ml (ev. fortynnet til 0,01 mg/ml) i tillegg til vanlige intubasjonsmedikamenter.

Medikament	Dosering	Administrering
Fentanyl 10 µg/ml	3 – 5 µg/kg	Kan gis ufortynnet. Vi gir fortynnet løsning. Gis over 3 – 5 minutt. Kan gi «stiff chest» ved rask infusjon.
Midazolam 1 mg/ml	0,1 – 0,15 mg/kg	Kan gis ufortynnet over 2 – 3 minutt
Ketamin 10 mg/ml	1 – 2 mg/kg	Gis over minst 1 minutt
Morfin 1 mg/ml	0,2 – 0,5 mg/kg	Kan gis ufortynnet over 1 – 3 minutt
Propofol 5 mg/ml	0,5 – 2 mg/kg	Kan gis ufortynnet over 10 sekunder
Rekronium/Esmeron 10 mg/ml	0,45 – 0,6 mg/kg	Kan gis ufortynnet over 5 – 10 sekunder
Atropin 1 mg/ml	10 µg/kg	Fortynnes til 20 µg/ml, gis over 1 – 3 minutt. Kan gis ufortynnet
Naloxone 0,4 mg/ml	0,05 – 0,1 mg/kg titreres til effekt	Kan gis ufortynnet over ½ minutt

For mer detaljer knyttet til medikamenter: [Legemidler til barn](#). Prosedyren [Transport av syke nyfødte](#) nevner andre viktige medikamenter.

5.3 Tubestørrelse til premature og nyfødte

Størrelse på endotracheal tube	Gestasjonsalder og måneder	Vekt
2,5 mm	< 27 uker	< 1000 gram
3,0 mm	27 – 34 uker	1000 – 2500 gram
3,5 mm	35 – 40 uker	2500 – 4500 gram
4,0 mm	40 uker	> 4500 gram
4,0 – 4,5 mm	1 mnd – 6 mnd	4,5 – 10 kg

NB! Ved dårlig effekt av høyfrekvensventilering og ved vanskelig respiratorbehandling bør man vurdere å gå opp til større tube diameter pga stor motstand i tynnere tuber.

5.4 Tubelengde

I akutte situasjoner bør man intubere oralt for å spare tid. Ved nasal intubasjon ligger tuben antagelig mer stabilt og barnet får ivaretatt sugebehovet. Se www.nicutools.org for kalkulering av tubelengde fra nese eller oralt (fra munnviken). Avstanden fra stemmebånd til carina er ca. 2,5 cm hos de minste premature og ca. 6 cm hos fullbårne pasienter. Se også i nyfødteveilederen [3.11 Endotrakeal intubasjon](#).

5.4.1 Veiledende lengde ved oral og nasal intubering

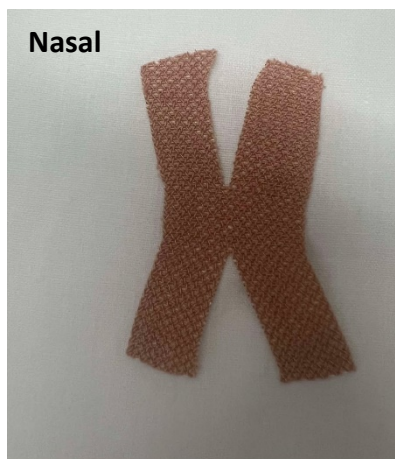
Vekt	Fra leppe	Fra nesevinge $\text{Kroppslengde (cm)} \times 0,21 + 2 \text{ cm}$
< 550 g	5,5 cm	7 cm
550 – 699 g	6 cm	7,5 cm
700 – 999 g	6,5 cm	8 cm
1000 g	7 cm	8,5 cm
2000 g	8 cm	9,5 cm
3000 g	9 cm	11 cm

Tube plastret ved	Dato
Suging i tube til	

Dokumenter på intensivkurven hvor mange cm tuben er plastret på.

5.5 Fiksering av endotrakealtube

Vi bruker brun teip (tensoplast) til å fikserer tuben. På bildene under er forslag til hvordan tubeplasteret kan klippes for nasal- og oral fiksering.



5.6 Sjekkliste før intubasjon

	Intravenøs tilgang er tilgjengelig og fungerer. Bør ha minst 1 iv tilgang
	Neopuff med korrekt maske er ferdig koblet, innstilt og testet
	Ventilasjonsbag med O2 reservoar og maske er ferdig koblet og testet
	Sug er koblet og testet
	Sugekateter i riktig størrelse er tilgjengelig
	Svelgtube i riktig størrelse tilgjengelig
	Videolaryngoskop med fullt batteri og rett blad
	Laryngoskop med korrekt blad er testet med god lysstyrke
	Endotrakealtube i riktig størrelse og mandreng er lagt frem
	Endotrakealtube med en mindre og større størrelse er umiddelbart tilgjengelig
	Lengden på tuben er beregnet for plastring ved nesevinge og munnvik
	Magills tang er funnet frem
	Kapnograf er funnet frem
	Tubeplaster er klippet i 2 eksemplar
	Respirator er testet og er ferdig innstilt
	Medikament er dosert i kurve, trukket opp og dobbeltkontrollert
	Ventrikkelen er tømt via sonde, evt pasienten er fastende
	Barnet overvåkes med pulsoksymeter og EKG elektroder
	Pasienten er leiret
	Preoksygenering er gjennomført der det er mulig

5.7 Kontroll av tubeposisjon

Lege rekvirerer røntgen thorax for å sjekke at tuben er riktig plassert. Husk å leire nakken til barnet i en nøytral posisjon.

NB! Ikke klippe tuben før riktig posisjon er bekreftet.

6 Ønsket verdier ved respiratorbehandling

SpO₂: Mål 90 – 94 %. Barn med bronkopulmonal dysplasi og persisterende pulmonal hypertensjon bør ha SpO₂ 90 – 95 % (PaO₂ 6,6-13 kPa).

pO₂: 6,5 – 9 kPa (artrielt), høyere verdi (12) kan være ønskelig ved spesielle hjertefeil og diafragmahernie.

pCO₂: 5,5 – 7,5 kPa. I enkelte situasjoner tillates det opp til 10 kPa, men sees da i sammenheng med pH som bør være over 7,2. Termin barn med persisterende pulmonal hypertensjon bør normoventileres med pCO₂ 5-6 kPa. Premature barn bør ikke ha pCO₂ < 5 ved respiratorbehandling.

pH : 7,25 – 7,45 (7,15 – 7,45).

Blodtrykk: Middelblodtrykket i mmHg bør være minst lik svangerskapsalder i uker, minimum 26 mmHg. Systolisk blodtrykk bør ikke være mer enn 90 ved GA 40.

Puls: Premature: 140 – 180. Termin barn: 120 – 140.

7 Ventilatoren SLE 6000

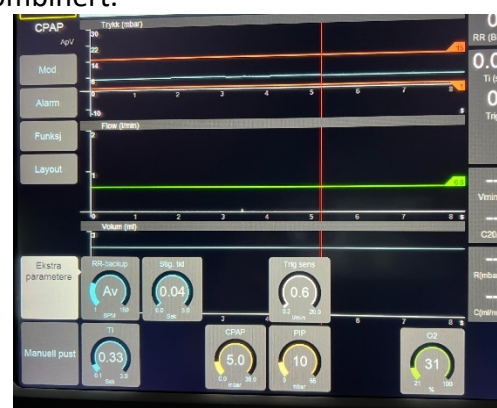
Manual: [UM165-NO issue 13.book](#)

Nyfødtintensiv bruker SLE 6000 til invasiv ventilering. Vektgrensen er 300 gram til 30 kg. SLE tilbyr fem ulike konvensjonelle moduser, et høyfrekvensocilleringsmodus og et modus hvor begge er kombinert.



7.1 CPAP: Kontinuerlig positivt luftveistrykk

Respiratoren gir et kontinuerlig positivt luftveistrykk. Det stilles på forhånd inn en apnéalarm som varsler dersom pasienten ikke har pustet i løpet av en gitt tidsperiode. Dersom det er lite egenrespirasjon kan man stille inn back-up med en gitt frekvens (RR-backup). Invasiv CPAP blir lite brukt på nyfødtintensiv, men kan brukes i forbindelse med ekstubering for å kortvarig teste om pasienten puster godt nok selv.



7.2 CMV: Kontinuerlig obligatorisk ventilasjon

Inspirasjonssyklusen startes av respiratoren og bestemmes av innstilt pustefrekvens. Variabler som må stilles inn er pustefrekvens (RR), PEEP, PIP, Ti og FiO₂. Ønsket tidalvolum (VTV, volummårettet behandling) kan aktiveres. Dette vil inspirasjonstrykket styres av. CMV brukes lite på nyfødtintensiv, ettersom modusen ikke synkroniserer med pasientens egenrespirasjon.



7.3 PTV: Pasient trigget ventilasjon

Respiratoren støtter alle registrerte pusteforsøk. Dersom pasienten ikke har egenrespirasjon gir respiratoren mekanisk respirasjon bestemt ut fra innstilt Ti, RR, PEEP og PIP. I tillegg kan man stille inn ønsket tidalvolum (volummårettet ventilasjon). PIP stilles da inn på max og vil da være en øvre begrensning. PTV er den mest brukte modusen på nyfødtintensiv, fordi respiratoren synkroniserer med pasientens egenrespirasjon, noe som er skånsomt for pasienten.



7.4 PSV: Trykkstøttet ventilasjon

Hvert pust er pasientutløst og blir støttet av respiratoren. I dette moduset bestemmer pasienten respirasjonssyklusen sin selv, det vil si Ti og RR. Termineringssensitivitet (det som bestemmer overgangen fra inspirasjonsfase til ekspirasjonsfase) kan justeres fra 5 – 50 %. Dersom termineringssensitiviteten settes på 20 %, betyr det at trykkstøtten (PIP) avsluttes når inspirasjonsflow faller til 20 % av hva toppverdien var. Volummårettet ventilasjon (VTV) kan også aktiveres. Da endres inspirasjonstrykket (PIP) etter pasientens pust for å oppnå ønsket volum. Dersom pasienten ikke har egenrespirasjon gis mekanisk pust med innstilt parametere (Ti, RR, PEEP og PIP). Modusen kan brukes ved respiratoravvenning.



7.5 SIMV: Synkronisert intermitterende obligatorisk ventilasjon

Dette er et modus som kombinerer pasientens egne spontane pusteforsøk (synkronisert ventilasjon) med obligatoriske (mandatory) pustesykluser på en tilpasset og koordinert måte. Det stilles inn et antall pustesykluser/pust per minutt (RR). Dersom pasienten ikke initiert en spontan inspirasjon innen et visst tidsvindu vil respiratoren gi et obligatorisk trykkkontrollert innpust for å sikre at antall pustesykluser per minutt blir innfridd. Respiratoren vil altså gi en kombinasjon av synkroniserte og obligatoriske innpust. Dersom pasienten puster raskere enn innstilt RR vil pasienten kun få PEEP og ikke få støtte med PIP på overskytende pustesykluser. Dersom man ønsker å støtte pasienten på alle pust velger man innstillingen SIMV med P-støtte.



SIMV med volummårettet ventilasjon (VTV): Man stille inn et ønsket tidalvolum for støttede pust, kan brukes med og uten SIMV med p-støtte funksjonen.

SIMV med P-støtte: SIMV med P-støtte produserer tidssyklusstyrte, trykkgrensede pust som leveres ved innstilt pustefrekvens. Hvert ekstra pusteforsøk fra pasienten støttes med trykk (flowsyklusstyrt, trykkgrenset).

7.6 HFOV: Høyfrekvensocillering

Respiratoren gir kontinuerlig høyfrekvensocillering med små tidevolum (se eget kapittel under). Tidevolum kan aktiveres da justeres ΔP seg underveis for å oppnå ønsket tidevolum.

7.7 HFOV + CMV

Respiratoren gir en kombinasjon av ocillering under ekspirasjonsfase eller under inspirasjons- og ekspirasjonsfase med trykkgrenset og tidsstyrt pust.



8 Konvensjonell respiratorbehandling

Ved konvensjonell respiratorbehandling gis respirasjonsstøtte ved å stille inn ønsket trykk og volum. De fleste modusene på SLE 6000 er trykkkontrollert modus, der det kan aktiveres VTV (volumrettet ventilasjon).

8.1 Sentrale begrep ved konvensjonell respiratorbehandling

Respirasjonsfrekvens (RR): Antall ganger barnet/ventilatoren puster per minutt. Normalt: 30 – 60.

Tidalvolum (Vte/VTV): Volumet (ml) barnet puster per inspirasjon. Normalt: 4 – 7 ml/kg.

Minuttvolum (Vmin): Volumet (ml) barnet puster per minutt. Minuttvolum = tidevolum x respirasjonsfrekvens. Normalt: 0,25 (0,20 – 0,40) l/kg/min.

Resistens (R): Luftveienes evne til å motstå luftstrømmen. Den ligger normalt på 50 – 100 mbar hos intuberte.

Compliance (C): Elastisiteten i lungene. Normalt: Lungefriske nyfødte – 3 – 5 ml/mbar. Nyfødte med RDS – 0,1 – 1 ml/mbar. Lav compliance indikerer at pasienten har stive lunger. Dersom verdien på compliance blir lavere betyr det at det skjer enn forverring av lungesykdommen.

Triggersensitivitet: Hvor mange liter per minutt pasienten må puste for at maskinen skal registrere det som pusteforsøk.

Trigging: Antall ganger pasienten har utløst et pust per min.

PEEP: Positiv endeekspiratorisk trykk. Trykket som holder lungene utspilt mellom to innpust.

PIP: Topstrykk/maksimalt inspirasjonstrykk. Trykket barnet får ved

inspirasjon/innblåsning.

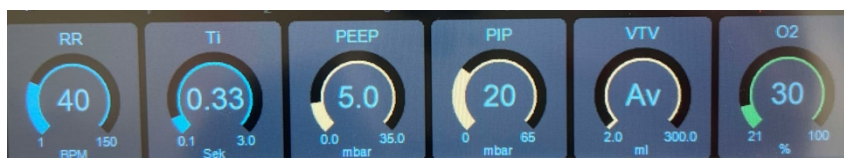
Stigetid: Hvor raskt trykket øker fra PEEP til PIP.

Ti: Inspirasjonstiden. Tiden det tar å fullføre inspirasjon/innpust.

MAP: Middel luftveistrykk. Det gjennomsnittlige trykket målt over flere ventilasjonssykluser.

C20/C: Compliance (lungens ettergivelighet) de siste 20 % av respirasjonssyklusen i forhold til total compliance. Dette forteller noe om overdistensjon av lungene. Normalt: Bør være mer enn 1.

9 Anbefalte startinnstillinger ved konvensjonell respiratorbehandling



9.1 Respirasjonsfrekvens (RR)

Våre respiratorer er standard innstilt på å ha en frekvens på 40 per minutt.

Diagnose	Anbefalt RR
Prematur med RDS	50 – 60/min
Terminbarn med lungesykdom	40 – 50/min
Terminbarn med friske lunger	30 – 40/min

Ved inadekvat minuttventilasjon økes RR med 5 ventilasjoner (maks 60/min). Dersom respiratorisk stabilitet hos barnet kan respirasjonsfrekvens reduseres til 30 – 40/min.

9.2 Inspirasjonstid (Ti)

Våre respiratorer er standard innstilt på 0,33 sekunder. Optimal Ti avhenger av respirasjonsfrekvensen.

Diagnose	Anbefalt Ti
Premature med RDS	0,30 – 0,35 sekunder
Terminbarn med lungesykdom	0,38 – 0,40 sekunder

9.3 Positiv endeekspiratorisk trykk (PEEP)

Våre respiratorer er standard innstilt PEEP på 5 mbar. Det anbefales at man starter med 4 – 6 mbar i PEEP. PEEP kan økes opp til 8 mbar. Dersom man oppnår ønsket effekt bør man gradvis redusere peep til 6 – 5 mbar.

9.4 inspiratorisk trykk (PIP)

Våre respiratorer er standard innstilt på 20 mBar. Det anbefales at PIP stilles på 20 – 25 mbar. Ved aktivering av VTV bør Pmax settes på ca 5 mbar over antatt behov. Jo mindre barnet er jo mindre trykk tåler lungene før komplikasjoner oppstår.

9.5 Tidalvolum (VTV)

Tidalvolum (VTV) må aktiveres dersom man ønsker å styre respiratorbehandlingen etter innstilt tidalvolum. Standard innstilling er 5 ml/kg. Det anbefales å bruke volumgaranti i behandlingen til premature med RDS.

Diagnose	Anbefalt tidalvolum
GA > 28 uker	4 – 5 ml/kg
Fødselsvekt under 750 g	5 – 6 ml/kg pga dødvolum i flowsensor
BPD	6 – 8 ml/kg
Lungesyke terminbarn	4 – 5 ml/kg

Man bør gradvis redusere tidalvolum med 0,3 – 0,5 ml/kg om gangen.

9.6 Triggersensitivitet

Respiratorene våre er standard innstilt på 0,6 l/min. Det anbefales å ha triggersensitiviteten så lav som mulig, men da er det viktig at man passer på autotriggering. Det vil si at respiratoren registrerer at pasienten prøver å puste uten at det faktisk er tilfelle. Vann i slangene og lekkasje kan være årsak til autotriggering.

9.7 Stigetid

Respiratorene våre er standard innstilt på 0,04 sekunder.

10 Innstillinger som påvirker pO₂ og SpO₂

Oksygeneringen bestemmes av middel luftveistrykk (MAP).









Denne påvirkes av stigetid, PEEP, PIP, inspirasjonstid og respirasjonsfrekvens. Det mest effektive er å øke PEEP for å øke MAP.

NB! Ta kontakt med lege dersom FiO₂ > 60 %

Høy pO ₂ og spO ₂	Lav spO ₂ og pO ₂
↓ FiO ₂	↑ FiO ₂
↓ PEEP	↑ PEEP
↓ PIP	↑ PIP
↓ Inspirasjonstid	↑ Inspirasjonstid
↓ Stigetid	↑ Stigetid
↓ Respirasjonsfrekvens	↑ Respirasjonsfrekvens

11 Innstillinger som påvirker pCO₂

Ventilasjonen av pCO₂ bestemmes av minuttvolumet (respirasjonsfrekvens x tidalvolum), dvs hvor mye luft som går inn og ut av pasienten per minutt.

Lav pCO ₂	Høy pCO ₂
 RR – respirasjonsfrekvens (Ingen effekt dersom barnet puster mye selv)	 RR
 Tidalvolum	 Tidalvolum
 PIP	 PIP
 Øke trigger sensitivitet ved mye egen respirasjon eller autotriggering	 PEEP

12 Høyfrekvensocillering

Ved høyfrekvensventilering eller ocillering er det alltid et konstant distensjonstrykk (MAP) i lungene, samtidig som det er trykkvariasjoner som svinger rundt MAP med høy hastighet (frekvens). Dette gjør at alveolene blåses opp med et mer konstant trykk uten stor forskjell i inspirasjons- og ekspirasjonsfase. Det brukes mindre tidalvolum enn ved konvensjonell respiratorbehandling, noe som igjen vil redusere risikoen for ventilatorassosiert lungeskade. Høyfrekvensventilering brukes til pasienter med stive (RDS) og skjøre lunger (små premature med lav svangerskapsalder) og når man ikke kommer i mål med konvensjonell respiratorbehandling. Den brukes til pasienter med mye atelektaser som ved mekoniums aspirasjon, persisterende luftlekkasje, hypoplastiske lunger og medfødt diafragmahernie.

12.1 Sentrale begrep ved høyfrekvensventilering

Frekvens (Hz): Inspirasjon per minutt. 1 Hz tilsvarer 60/min.

Tidalvolum (V_{thf}/V_{TV}): Volumet (ml) barnet får inn per inspirasjon.

DCO₂ (frekvens x V_{thf} x V_{thf}): En avlest verdi på respiratoren som sier noe om CO₂ utluftningen. Når DCO₂ faller kan det indikere på økt motstand/compliance i lungene (økende slim, dårligere respiratorisk, luftlekkasje, aksidentell ekstubering?). Økende DCO₂ verdi kan være en indikasjon på bedring i compliance. DCO₂ verdien ligger på 40 – 80 ml/kg. **NB!** DCO₂ monitorering vil ikke være pålitelig ved stor lekkasje eller dersom man har HFV med volumgarant, da vil DCO₂ være på en konstant verdi.

MAP (Mean airways pressure): Er det konstante trykket i mbar som holder lungene utspilt/åpen.

Delta P/amplitude: Trykket/kraften i mbar på ocilleringen/ristingen.

I:E: Forholdet mellom inspirasjon og ekspirasjon. Normalt:1:2.

Sukk: En tilleggsfunksjon på respiratoren man kan benytte for å blåse opp/ekspandere lungene (lungerekuttering). Det må stilles inn Sukk RR (BPM: frekvens på hyppighet), SUKK Ti (tid) og SUKK P (trykket som holdes i lungene i mbar).

13 Anbefalte innstillinger ved høyfrekvensventilering



13.1 Frekvens (Hz)

Frekvens forteller hvor mange ganger brystkassen rister/ocillerer per minutt. Standard innstilt frekvens er på 10 Hz. Man kan redusere frekvensen for å øke utskillingen av CO₂ og omvendt ved å øke. **NB!** Likevel vil endring av delta P være mest effektiv i CO₂ eliminasjonen. Det anbefales å ha høyere frekvens (opptil 15 Hz) hos premature enn hos terminbarn. Dette for å minimere Delta P sin negativ påvirkning på lungene. Det vil si at premature kan ha høy frekvens, selv om de har høy CO₂ (**NB!** Det er ikke feil å redusere frekvens for å øke CO₂ eliminasjonen, men det er mer skånsomt for lungene å ha høy frekvens md høy delta P). Frekvensen kan reduseres til 7 – 8 hos terminbarn og til 5 Hz hos pasienter med svært stive lunger.

Diagnose	Anbefalt frekvens (Hz)
RDS hos premature	12 – 15
Alvorlig RDS	10 - 15 (premature)
Mekoniums aspirasjon	5 – 8
ARDS lignende bilde	6 – 10
Persisterende luftlekkasje som pneumotoraks	10 – 15
Lungehypoplasi	10 – 15
Medfødt diafragmahernie	10

13.2 I:E ratio

Det anbefales å ha I:E ratio på 1:2 (spesielt ved HFV med VTV). Dette for å unngå airtrapping. Dersom man ikke oppnår ønsket delta P ved HFV uten VTV kan det hjelpe å ha en I:E ratio på 1:1. Dette kan bidra til bedre utlufting av CO₂. Ved persisterende luftlekkasje kan ratio på 1:3 redusere tid med høyest trykk og kan dermed redusere lekkasje.

13.3 Mean airways pressure (MAP)

Oksygeneringen blir i hovedsak styrt av middeltrykket. Det er vanlig at man stiller inn MAP 2 – 4 mbar over MAP ved konvensjonell respiratorbehandling. For høy MAP kan føre til opphopning av CO₂ (over ekspanderer lungene) og fallende blodtrykk. Trykket bør ikke reduseres raskere enn hver 8 – 12 time. Ved svært høye trykk kan man redusere hver 6 time.

Diagnose	Anbefalt MAP
RDS hos premature	8 mbar
Alvorlig RDS	3 – 4 mbar over MAP ved konvensjonell
Persisterende luftlekkasje	Så lav som mulig. Lik eller lavere enn konvensjonell. Aksepterer lavere spO ₂ (88 %) og høyere fiO ₂ (70 – 80 %).
Mekoniumaspirasjon ARDS ligende bilde	Lik som konvensjonell 2 – 4 mbar over MAP ved konvensjonell.
Lungehypoplasi	Lik konvensjonell. Ikke høyere 14 – 15 cm. Høyere ved RDS
Medfødt diafragmahernie	1-2 mbar over konvensjonell. Bør ikke være over 20.

13.4 Delta P/ Amplitude

Delta P justerer tidalvolumene. Det betyr at den regulerer ventilasjonen/CO₂ eliminasjonen. Ved høy CO₂ økes delta P og ved lav CO₂ reduseres delta P. Det anbefales at man starter med delta P som er lik gestasjonsalder til pasienten. Delta P skal justeres til et nivå slik at man ser synlig risting i thorax. Det er vanlig at man har en høyere delta P i starten og trapper gradvis ned. Det er viktig at man legger merke til tidalvolumet når man kontrollerer pCO₂ med blodgass. Ut ifra dette vet man hvilket tidalvolum pasienten må ha for å få tilfredsstillende CO₂ verdi.

Diagnose	Anbefalt delta P
RDS hos premature	Start med 15. Tilstreb CO ₂ rundt 6. Thorax skal synlig riste.
Alvorlig RDS	Gestasjonsalder. Kontroller CO ₂ . Thorax skal synlig riste.
Persisterende luftlekkasje	Kan akseptere mindre risting. Delta P verdi som gjør at man har pH > 7,25 og pCO ₂ opp mot 8 – 9 KPa
Mekoniumaspirasjon	Gestasjonsalder (35 – 40). Barnet skal riste godt.
Lungehypoplasi	Gestasjonsalder, men minst mulig risting ved normal pCO ₂
Medfødt diafragmahernie	Gestasjonsalder. Ønskelig med pCO ₂ 6,5 – 8,5.

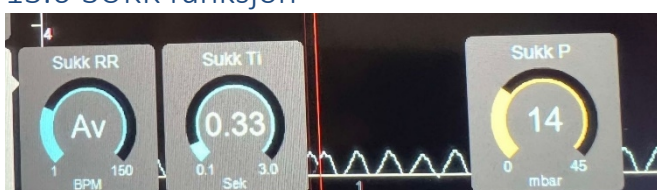
NB! Disse faktorene kan bidra til behov for høyere delta P: compliance i utstyr (myke slanger), størrelse på pasient (luftveier – jo lengre jo høyere behov) og størrelse på tube (små tuber trenger høyere delta P).

13.5 Tidalvolum

Volummårettet behandling anbefales å bruke når det er svigende pCO₂ verdier og mye slim. Volumgaranti sørger for stabilt tidalvolum med konstant DCO₂ og varierende delta P. Det anbefales at man venter 30 – 60 min før man aktiverer tidalvolum. Dette fordi man da har en bedre oversikt over hvilket tidalvolum som gir stabil pCO₂. De fleste premature vil trenge < 2 ml/kg, men en sjelden gang har de behov for > 2.5 ml/kg. Det anbefales at man justerer volumet med 0,1 ml/kg for hver gang og at man setter delta P max 10 over den brukte delta P. Ved stor lekkasje > 50 % vil det være vanskelig å bruke volumgaranti.

Diagnose	Anbefalt tidalvolum
RDS hos premature	1,5 – 1,8 ml/kg
Alvorlig RDS	1,6 – 2,2 ml/kg

13.6 SUKK funksjon



Sukk funksjonen kan brukes dersom man ønsker kortvarig lungerekrutering. Ved langvarig respiratorbehandling med mye slim kan det hjelpe å legge inn 5 sukk RR per min med sukk TI 0,5 sekunder og på SUKK P 7 mbar over MAP. Det anbefales også å benytte SUKK funksjonen, dersom man er nede i lave trykk (som ved rett for ekstuberering) for å mobilisere slim.

14 Innstillinger som påvirker pCO₂ og tidalvolum

Lav pCO ₂	Høy pCO ₂
↑ Øke frekvens	↓ Redusere frekvens
↓ Redusere delta P	↑ Øke delta P
↓ Redusere tidalvolum	↑ Øke tidalvolum
	↓ I:E ratio 1:1 (uten VTV)
<p>NB! HVF uten VTV: Det er mest effektivt å øke på amplitude enn å redusere på frekvens ved høy pCO₂ HVF med VTV: Det er mest effektivt å øke tidalvolumet enn å endre frekvens og delta P</p>	

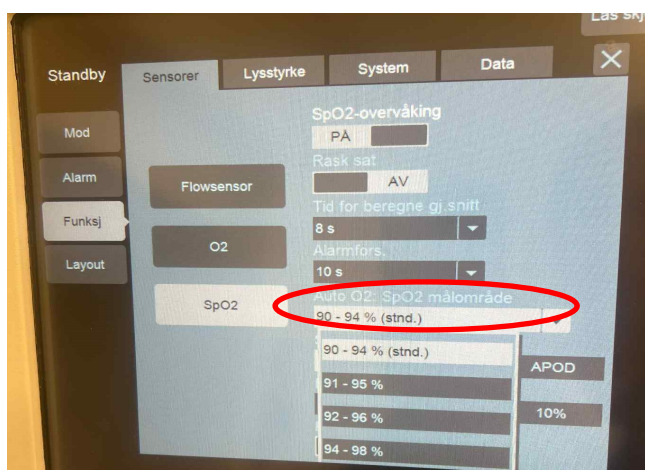
15 Innstillinger som påvirker pO₂ og spO₂

NB! Ta kontakt med lege dersom
FiO₂ > 60 %

Høy pO ₂ og spO ₂	Lav pO ₂ og SpO ₂
↓ Redusere MAP	↑ Øke MAP
↓ FiO ₂	↑ FiO ₂

16 OxyGenie : Automatisk oksygenstyring

OxyGenie er en smart teknologi som analyserer SpO₂ opp mot fiO₂ behov hvert sekund. Dette betyr at SLE ventilatoren regulerer fiO₂ for å oppnå ønsket innstilt spO₂. På denne måten kan teknologien være med på å forhindre hypo- og hyperoksi og dermed reduserer komplikasjoner knyttet til dette. OxyGenie kan brukes i alle modus og til alle pasienter med ønsket SpO₂ verdi innenfor følgende: **90 – 94 %, 91 – 95 %, 92 – 96 %, 94 – 98 %**.



NB! Innstilt SpO₂ hos våre pasienter: **90 – 94 %**.

16.1 Overvåking og alarmgrenser ved OxyGenie

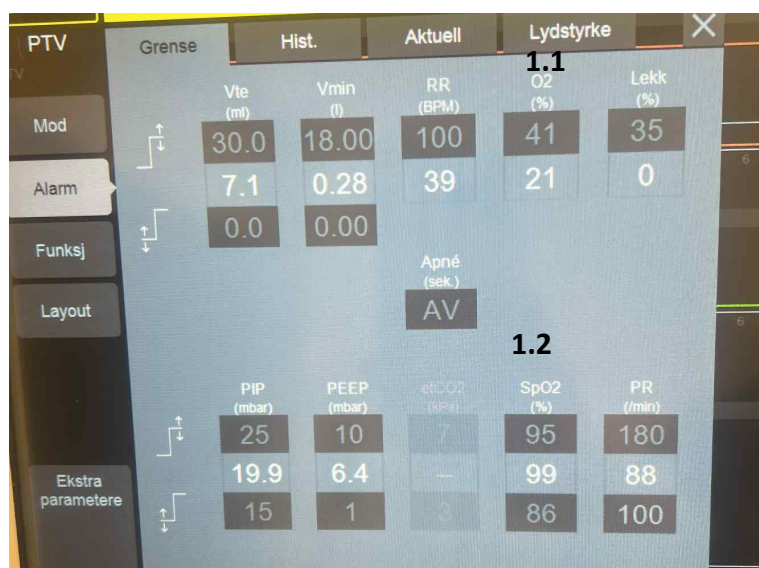
NB! Når OxyGenie aktiveres skal barnet ha 2 SpO₂ måler:

1. SpO₂ måler koblet til SLE ventilatoren. Det er denne spO₂ verdien som styrer behandlingen.

Alarmgrenser på SLE:

- 1.1 SpO₂ - nedre SpO₂: 86 %, øvre SpO₂: 96 %
- 1.2 FiO₂ – 20 % over gjennomsnittsbehov av fiO₂, slik at vi får med oss når det skjer en stor endring av fiO₂ behov. For eksempel: Gjennomsnittsbehovet er 30 %, stilles alarmen på 50 %.





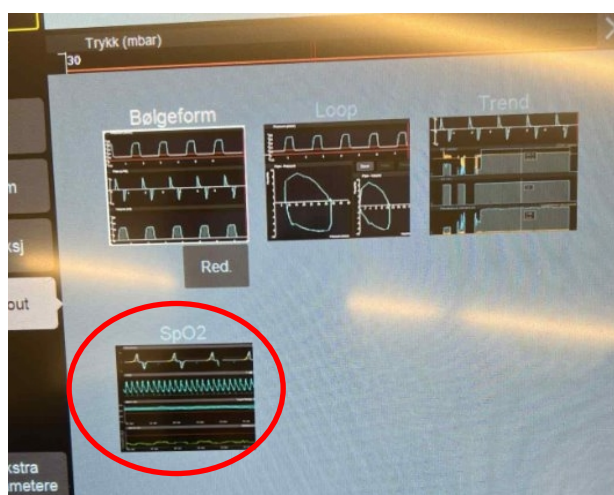
2. SpO₂ måler koblet til skopet.

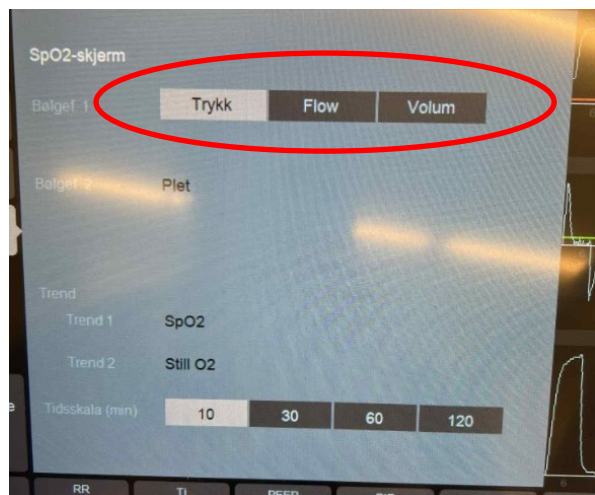
Alarmgrenser på Phillips skop:

2.1 SpO₂ – nedre spO₂: 75 %, øvre SpO₂: AV

16.2 Valg av layout ved OxyGenie

1. Når OxyGenie aktiveres skal layout endres til SpO₂ kurve.





2. Med dette layoutet får man oversikt over FiO_2 forbruk, SpO2 verdi og kvalitet på signalet (plet) på spO2 måler. Øverst på layoutet har man en kurve som man kan redigere. Når det er trykkkontrollert modus (PIP gis konstant) skal kurven vise volumet barnet får, mens ved volumkontrollert (et bestemt volum gis konstant) skal kurven vise trykket barnet får.

Trykk eller volum kurve



Puls

SpO2 verdi
over tid

Plet – kvalitet på SpO2 måler

Innstill SpO2 mål

Gjennomsnittsbetov av FiO_2

SpO2 verdi

FiO2 forbruk over tid

16.3 Hvordan fungerer OxyGenie ?

OxyGenie analyserer pasientens gjennomsnittsbetov av FiO_2 hvert 30 minutt, derfor bør pasienten ligge på respirator i minst 30 minutt før OxyGenie aktiveres. Basert på spO2 verdi kan ventilatoren gi 40 % under og over gjennomsnittsbetovet av FiO_2 . Dersom ønsket spO2 verdi ikke oppnås med 40 % over gjennomsnittsbetovet må OxyGenie deaktiveres og man må gi FiO_2 manuelt.

For å unngå hypo- og hyperoksi forsøker respiratoren å legge seg i midten av ønsket spO2 verdi. Det vi si at dersom man har innstilt spO2 på 90 – 94 % prøver maskinen å regulere FiO_2 slik at pasienten har en spO2 på 92 %.

17 Smertelindring/sedasjon ved respiratorbehandling

Ved respiratorbehandling er førstevalget for smertelindring og sedasjon morfininfusjon. Det brukes ALPS NEO for å kartlegge pasientens behov for mer smertelindring/sedasjon.

Medikament	Dosering
Morfin	Infusjon: 5 – 20 µg/kg/t (avhengig av GA) Bolus iv : 50 – 200 µg/kg inntil x 6 Per os: 80 µg/kg inntil x 6
Klonidin/Catapresan/Clotaxip	Infusjon: 0,1 – 2-3 µg/kg/t Bolus iv: 1 – 2 µg/kg x 4 – 8 Per os: 2 – 4 µg/kg x 4 – 6
Midazolam (brukes mindre pga akkumulasjon)	Bolus iv: 30 mg/kg hver 6 time i 1 – 2 dager
Diazepam	Bolus iv: 0,1 – 0,4 mg/kg
Paracetamol	Doseres ut i fra getasjonsalder: se link under

For mer utfyllende informasjon: [Smertebehandling av nyfødte barn](#)

18 Overvåkning og stell av pasienter på respirator

18.1 Kliniske vurderinger

- Hever brystkassen seg? Rister brystkassen ved høyfrekvensventilering?
- Puster/trigger pasienten? Inndragninger? Sidelike respirasjonlyder ved auskultasjon?
- Slim? – Palpasjon og auskultasjon. Utseende? Mengde?
- Hvordan er syre-basen? Samsvarer kapillær eller arteriell CO₂ med transkutan CO₂?
- Er de vitale parameter på skopet innenfor ønsket verdi? SpO₂, puls og MAP?
- Samsvarer respiratorinnstillingene med ordinasjon?
- Er tuben fiksert godt nok? – sjekke plaster og plassering. Sørg for at det ikke er drag i tuben.
- Hvordan har pasienten det? Lett eller godt sedert? Trigger pasienten for mye? Høy puls? Score ALPS NEO.
- Hvordan er huden rundt tuben?
- Er det kondens i slangesettet?
- Fukter: Temperatur og er det vann i posen?
-

18.2 Dokumentasjon

1. Innstilte parametere føres inn på intensivskjema kl. 08 daglig og ved endringer. Legen skal signere på dette.

2. Hver time skal sykepleieren føre inn følgende avleste parameter:

2.1. Konvensjonell respiratorbehandling: FiO₂, RR, PEEP, PIP, MAP, Vte, Vmin, compliance, resistance, C20/c, trigger, lekkasje og temperatur/vann på fukter.

2.2 Høyfrekvensventilering: FiO₂, ▲ P (Delta P), MAP, Vte, Vmin, DC0₂, lekkasje og temperatur/vann på fukter.

1		2.1		2.2	
Klokkeslett	08	Modus		INNSTILTE PARAMETER	
INNSTILTE PARAMETER		FiO ₂		Modus	
Modus		RR/frekvens		FiO ₂	
FiO ₂		PEEP/MAP hf		RR/frekvens	
RR/frekvens		Ti/I:E		PEEP/MAP hf	
PEEP/MAP hf		ΔP (amplitude)		Ti/I:E	
Ti/I:E		Oxygenie/Pricovindu		ΔP (amplitude)	
ΔP (amplitude)		Stigetid/flow		Oxygenie/Pricovindu	
Oxygenie/Pricovindu		Flowtrigger		Stigetid/flow	
Stigetid/flow		Sukk		Flowtrigger	
Flowtrigger		VTv: Tidalvolum (Vte)		Sukk	
Sukk		ΔPmax		VTv: Tidalvolum (Vte)	
VTv: Tidalvolum (Vte)		NO		ΔPmax	
ΔPmax		Signatur sykepleier		NO	
NO		Signatur lege		Signatur sykepleier	
Signatur sykepleier		AVLESTE PARAMETER		Signatur lege	
Signatur lege		RR (resp.frekvens)		AVLESTE PARAMETER	
		PEEP		RR (resp.frekvens)	
		PIP/ΔP		PEEP	
		MAP		PIP/ΔP	
		Vte		MAP	
		Vmin		Vte	
		Compliance		Vmin	
		Resistance		Compliance	
		DCO ₂ 20/c		Resistance	
		NO		DCO ₂	
		NO ₂		NO	
		Trigger		NO ₂	
		Flow Lekkasje		Trigger	
		Temp/vann		Flow Lekkasje	
		Maske/Prong		Temp/vann	
		Kalib flowsensor		Maske/Prong	
		OBSERVASJONER	08	Kalib flowsensor	

18.3 Sykepleieroppgaver

- Sjekk alltid at bag og sug fungerer ved vaktstart.
- Kalibrer flowsensor x 1/døgn (dagtid) og når man slår på maskinen. Dokumenter på intensivkurve. Ved synlig slim, kondens eller feilalarmer må flowsensoren byttes.
- Støv og bakteriefilter byttes x 1/døgn. Skriv dato på filteret.
- Sjekke alarmgrenser. Unngå unødvendig støy frå maskinen. Kan stille inn alarmgrensene slik man ønsker så lenge pasienten er stabil. Avtal med lege, dersom det er behov for øvre PIP > 25 og nedre PIP < 10.
- Lukket sugekateter byttes x 1/døgn. Marker bytte ved å klistre på riktig dag på kateteret.
- Grønn sugekateterslange og engangssugekateter som grønnslange henges på byttes x1/døgn. Skriv dato på slangene. Posen på sugekolbe byttes ved behov.
- Steril pose på respirator byttes ved behov.
- Bytt maskinen x 1/uke. Rengjør maskinen med vann og mikrofiberklut, sprit deretter med overflatesprit 70 %. Husk å vaske og tørke støydemper og ekspirasjonsblokk. Ekspirasjonsblokk sendes til sterilsentralen.
- Munnstell utføres til hvert stell og ved behov. Vurder behov for vaselin på leppene.
- Utfør sugeprosedyre i munn/svelg og tube på indikasjon.

19 Lukket og åpen sugeprosedyre

Lukket sugesyndrom foretrekkes som førstevalg. Ved kortvarig respiratorbehandling kan åpent sugeteknikk være aktuelt å bruke.

NB! Unngå å suge i tuben i 1 – 6 timer etter at surfactant har blitt administrert.

19.1 Indikasjon for å utføre sugesyndrom

Sugesyndrom utføres: ved hørbart, synlig og følbart slim, endret respirasjonsmønster, økende FiO₂, økende CO₂ verdier, endringer på flowkurve (spesielt ekspirasjonsdel), endringer av avleste verdier (compliance, DCO₂, tidevolum), urolig og utilpass pasient. For å løsne slimet kan det være gunstig å endre leiet til pasienten. Det skal dokumenteres **1.** når det suges, og **2.** mengde slim (+ for lite slim, ++ for moderat slim og +++ for mye slim).

19.2 Valg av sugekateter

Formel: Tubestørrelse x 2. Kateteret bør okkludere mer enn 50 % av tubens diameter, men velg alltid det tynneste sugekateteret.

Størrelse på tube	Anbefalt kateterstørrelse i FR/CH (French/Charriere)
2,5 mm	5 – 6
3,0 mm	6 – 7
3,5 mm	7 – 8
4,0 mm	8

Åpent sug: Tubens lengde + 3,5 cm.

Lukket sug: Tubens lengde + 5 cm.



Åpent sug: sugekateter er markert med cm mål



Lukket sug: sugekateter er markert med cm mål og farger

19.3 Anbefaling av sugestyrke

Det anbefales å bruke et vakumtrykk på 80 – 120 mmHg. Ved bruk av sugekateter størrelse 5 FR/CH har det blitt benyttet et høyere trykk på 120 – 200 mmHg. Våre sug er standard innstilt på 150 mmHg/ 0,20 bar.

Våre sug måler sugestyrke i bar:

Sugestyrke i mmHg	Sugestyrke i bar
60 mmHg	0,08 bar
80 mmHg	0,10 bar
100 mmHg	0,13 bar
120 mmHg	0,16 bar
140 mmHg	0,19 bar
150 mmHg	0,20 bar
160 mmHg	0,21 bar
180 mmHg	0,24 bar
200 mmHg	0,27 bar
225 mmHg	0,30 bar

19.4 Utstyr ved åpen sugeprosedyre

- Sugokolbe og grønn sugeslange.
- Sugekateter i riktig størrelse (se over).
- Sterile hansker i riktig størrelse.
- Sterilt vann og engangskopp.

19.5 Fremgangsmåte ved åpen sugeprosedyre

- Aktiver suget og sjekk at det er riktig sugestyrke (0,20 bar).
- Ta på sterile hansker og ta ut det sterile kateteret.
- Slå av alarmknappen og koble respiratorslangen fra tuben.
- Før kateteret til riktig lengde og aktiver suget – tell 1001 – 1002 og trekk kateteret tilbake på 1003 med aktivt sug.
- Koble deretter respiratorslagene til tuben.
- Skyll gjennom sugeslangen med sterilt vann.

19.6 Utstyr ved lukket sugeprosedyre:

- Lukket sugekateter i riktig størrelse (se over).
- NaCl 9 mg/ml (holdbar i 12 timer) og 5 ml iv sprøyte
- Sugokolbe og grønnslange
- Sterile 5 x 5 kompresser med klorhexidinsprit 5 mg/ml.
- Sterilt vann (holdbarhet 1 døgn) og engangskopp.

Felles:

- Vurder alltid behovet for preoksygenering før sugeprosedyren starter (gjøres bare ved lav spO₂)
- Beregn alltid på forhånd hvor langt du skal gå ned med sugekateteret (se overfor).
- Aspirer alltid fra sonden før du begynner, for å forhindre aspirasjon av mageinnholdet.
- Tilstreb å være to under prosedyren. Barnet trenger støtte.
- Vurder behovet for smertelindring i forkant.
- Aktiv suging skal vare i 3 sekunder.

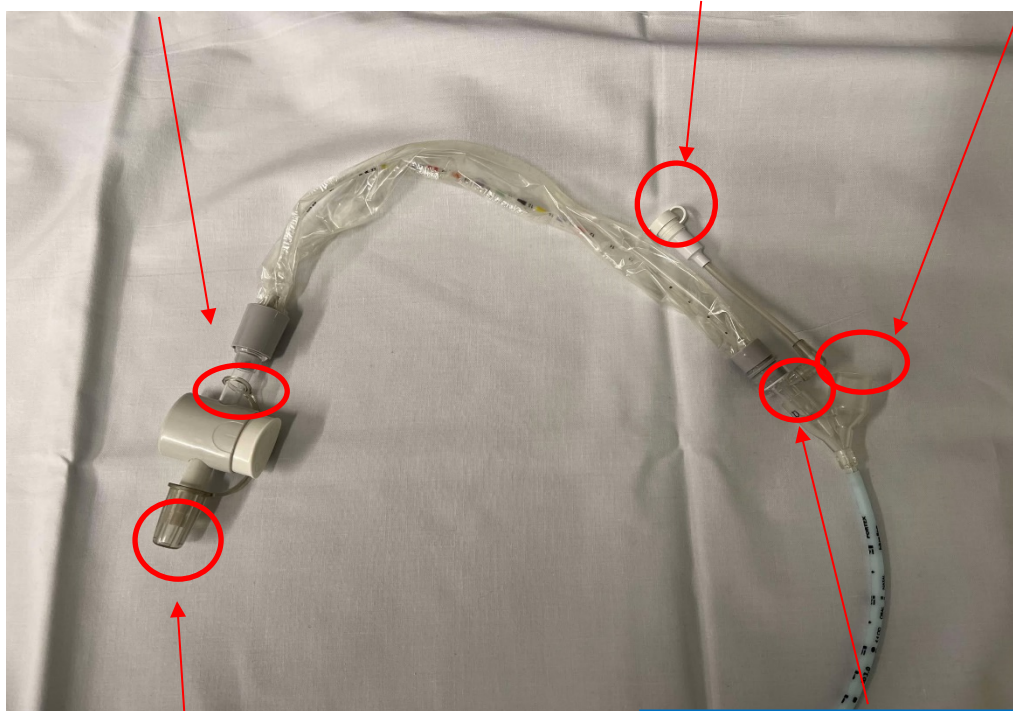
19.7 Fremgangsmåte ved lukket sugesyndre:

- Aktiver suget og sjekk at det er riktig sugestyrke (0,20 bar).
- Trekk opp 5 ml med nacl 9 mg/ml som skal brukes til å skylle gjennom kateteret etter sugesyndren er utført.
- Sprit enden på grønn sugeslange, inngang til skylleport og enden på det lukket suget med klorhexidin 5 mg/ml. La klorhexidinen virke i 15-30 sekunder. Koble deretter på sprøyten med nacl 9 mg/ml på skylleporten og grønn sugeslange kobles til det lukket sugekateteret.
- Åpne låsen på det lukket suget ved å vri låsen 180 grader.
- Før kateteret raskt ned til riktig lengde (se over). Dette avleses med tall og farge i «vinduet» rett ut for skylleporten.
- Når du har ført ned kateteret til riktig lengde skal man aktivere suget og telle 1001-1002 og dra kateteret forsiktig opp på 1003, mens kateteret fortsatt er aktiv.
- Skyll deretter kateteret med Nacl 9 mg/ml mens du holder suget aktivt. Observer mengde, utseende og farge på sekretet i vinduet bakerst på kateteret.
- Aspirer deretter skylleporten med sprøyten for å unngå at det ligger noe væske igjen i porten.
- Dersom det er mulig ha grønn sugeslange alltid koblet til det lukket sugesystemet.
- Skyll gjennom kateteret med sterilt vann før det henges opp.
- Steng låsen på det lukket kateteret med å vri 180 grader.

Vinduet hvor man kan observere sekret/slim

Skylleport

Respiratorslangene kobles til her



Hvor grønn sugeslange kobles til

Vinduet som viser hvor langt man skal gå ned i tuben

19.8 Dokumentasjon

Lite

Moderat

Mye

SpO ₂ preduktal	
postduktal	
Respbesv inndrag	
press/klynk	
Apné/brad m/stim	
u/stim	
Tc O ₂ /CO ₂	
a/k O ₂ /CO ₂	
Suging tube	+
nese/sveig	++
Hudfarge	+++
Kroppstemp	
Kuvøse/seng temp	
Fukting i kuvøse	
Aktivitet/svun	

20 Fukting

Pasienter som får respiratorbehandling skal alltid ha aktiv fukting med temperatur på 37 grader (+-0,5) i inspirasjonsluften. Dette for å unngå at slimhinnene blir tørre. SLE 6000 bruker fukter Fisher & Pykel MR 850.



21 Forflytning

- Forflytning av respiratorpasienten ut til pårørende krever god planlegging. Avtal med lege når det skal skje, slik at legen er tilgjengelig. Forflytningen vurderes fortløpende ved stabil pasient. Alltid ha intubasjonsberedskap tilgjengelig ved forflytting.
- Før forflytning må man vurdere om pasienten har behov for stell og endotrakealsuging.
- Vurder på forhånd sammen med pårørende om det er seng eller stol som skal brukes.
- Plasser alt av utstyr (respirator, i.v. pumper osv) på samme side som barnet skal forflyttes til.
- Tilstreb å være 3 pleier i forflytning. Avtal roller på forhånd: En holder tuben/passar på respiratorslagene, en holder barnet og en flytter/passar på utstyr.
- Forklar pårørende hvordan forflytningen skal utføres og hva de skal gjøre.
- Forsikre deg på forhånd at tubeplasteret sitter godt og at alle iv tilganger er godt fiksert.
- Forsikre deg på forhånd at ledninger og utstyr er lange nok til forflytningen.
- Koble fra alle ledninger og slanger som kan kobles fra før forflytningen.
- Før barnet forflyttes: Reduser støy i rommet, kvitter alarmer, skjerm barnet for lys, pakk barnet godt inn i teppe for å klare å samle kroppen.
- En skal alltid ha en hånd på tuben. Koble aldri av tuben ved forflytning.
- Den som løfter barnet skal alltid løfte hodet til barnet først og deretter kroppen. La barnet få tid til å falle til ro i hendene.
- Dersom barnet skal løftes ut til pårørende i seng kan pleier nummer 3 skyve kuvøsen/mottaksbordet bak i rommet og plassere sengen foran. Dersom det skal

brukes stol bør den stå foran kuvøsen/mottaksbordet eller på den siden hvor utstyret er plassert.

- Forflytt deretter barnet ut til pårørende.
- Forflytt barnet til sideleie. Vurder deretter om barnet tåler å ligge i mageleie.
- Stabiliser og fikser deretter tube og respiratorslanger. Kan bruke teip til fiksering.

Respiratorkurset fra Lovisenberg diakonale høgskole viser videoer om hvordan man kan forflytte respiratorpasienten: Nettkurs i respirasjonsbehandling av nyfødte - ldh.no

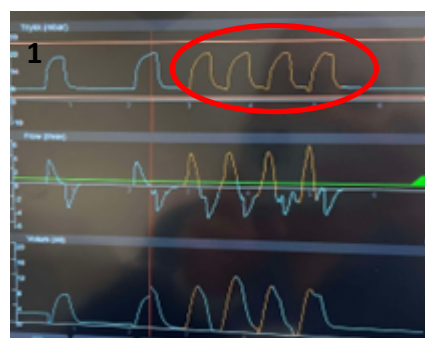
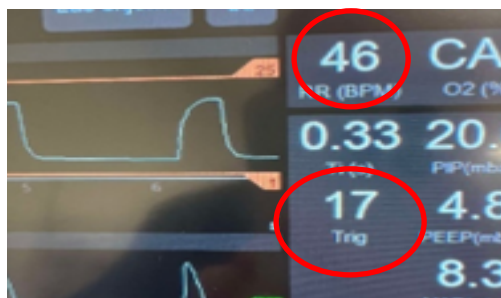
22 Ekstubering

NB! Pasienten må være selvpustende før ekstubering.

22.1 Hvordan vurdere at pasienten er selvpustende på respirator?

1. Bølgen på trykk, flow og volum går fra å være blå (respiratorstyrt respirasjon) til å bli oransje (pasienten puster selv).

2. Når avlest RR er høyere enn innstilt respirasjonsfrekvens, samt når man kan avlese at pasienten trigger.



22.2 Nedtrapping ved konvensjonell respiratorbehandling

Ved nedtrapping av respiratorbehandlingen bør man redusere innstilt respirasjonsfrekvensen fra 40 til 30, slik at barnet kan puste mer selv. Dersom man har tidalvolum på 4 ml/kg og tillater pCO₂ på 6 – 7, vil avvenningen ofte skje naturlig. Dersom FiO₂ behovet øker når PIP reduseres kan man øke PEEP. Når PIP < 12 – 15 mbar og FiO₂ < 0,30 – 0,35 kan barnet ekstubereres. Dersom man er i tvil om barnet kan ekstubereres kan man prøve CPAP modusen kortvarig.

22.3 Nedtrapping ved høyfrekvensventilering

Homogen lungesykdommer som RDS: Nedtrappingen kan startes når FiO₂ er redusert til 0,3 – 0,4 og optimal lungevolum er oppnådd. Det anbefales at man reduserer MAP 1 mbar om gangen hver 2 – 4 time. Når MAP er 10 eller lavere og FiO₂ under 0,3 kan man vurdere ekstubering. Dersom man har for lave trykk kan det oppstå slimproblematikk. Derfor må man noen ganger gå over til konvensjonell respiratorbehandling før man ekstuberer.

Luftlekkasje/inhomogene lungesykdommer: Når FiO₂ er redusert til 0,7 – 0,8 reduserer man MAP. Når luftlekkasjen har vært borte i 48 timer bruker man samme fremgangsmåte som ved RDS. Det samme gjelder når mekoniumsaspirasjon har fått et mer homogent preg etter 48 timer.

22.4 Sjekkliste ved ekstubering

	Foreldre informeres
	Sjekk at bag og sug fungerer.
	Har morfininfusjon blitt seponert? Premature: 24 timer før. Terminbarn: 4 – 6 timer før.
	Vurdere behovet for koffeincitrat.
	Vurder å ha intuberingsutstyr i beredskap
	Ha annen pustestøtte i beredskap ved behov: CPAP, HF, nesekateter? Dersom nødvendig må man stille inn ønsket verdier og ha alt av utstyr klart.
	Kontroller at minst 1 iv tilgang fungerer
	Tøm ventrikkelen for mat
	Fjern plasteret med plasterfjerner på tuben
	Fjern luft fra cuff dersom dette er aktuelt
	Gi barnet støtte og evt sukkervann
	Lege fjerner forsiktig tube på slutten av en spontan inspirasjon

23 Litteratur

Sentrale medisinsk teknisk utstyr ved respiratorbehandling:

- Brukerveileder på SLE 6000: [HBE EK](#)
- Originale brukerveileder på SLE 6000 fra produsent: [UM165-NO issue 13.book](#)
- Brukerveileder på Hamilton MR respirator: [HBE EK](#)
- Brukerveileder på Fabian transportrespirator: [HBE EK](#)
- NO gass ved respiratorbehandling (NOX BOX): [NO apparat - NoxBox - lang](#), [NO apparat NoxBox - kort](#)
- Fukter (F&P) som brukes ved respiratorbehandling: [HBE EK](#)
- Transkutanmåler: [Transcutanmåler TCM5 - lang](#)
- Forstøver/inhalasjoner: [HBE EK](#)
- Neopuff: [HBE EK](#)

Interne referanser:

- Endotrakelsuging hos nyfødte: [HBE EK](#)
- Smertebehandling av nyfødte: [Smertebehandling av nyfødte barn](#)
- Ønsket vitale verdier: [HBE EK](#)
- Transport av syke nyfødte: [HBE EK](#)
- Respiratorbehandling av nyfødte: [HBE EK](#)
- Ocillering: [HBE EK](#)

Eksterne referanser:

- Nasjonalt kompetansenettverk for legemidler til barn (2025). *Blankekort*. Tilgjengelig fra: [Legemidler til barn](#) (Hentet: 27.03.25).
- Kaaresen, P.I et al/ Helsebibloteket – nyfødtsveileder (2022). *Høyfrekvensventilering*. Tilgjengelig fra: [5.18 Høyfrekvensventilering - Helsebibloteket](#) (Hentet: 01.02.25)
- Klingenberg, C et al/Helsebibloteket (2023). *Surfaktantbehandling*. Tilgjengelig fra: [5.12 Surfaktantbehandling - Helsebibloteket](#) (Hentet: 01.02.25)
- Klingenberg, C et al/ Helsebibloteket – nyfødtsveileder(2022). *Konvensjonell respiratorbehandling*. Tilgjengelig fra: [5.17 Konvensjonell respiratorbehandling- Helsebibloteket](#) (Hentet : 03.02.25).
- Klingenberg, C og Nordhov S.M (2021) /Helsebibloteket – nyfødtsveileder (2021) *Premedikasjon før elektiv intubasjon*. Tilgjengelig fra: [3.12 Premedikasjon før elektiv intubasjon - Helsebibloteket](#) (hentet: 20.02.25).
- Klingenberg, C et al/ helsebibloteket- nyfødtsveileder (2023) *Endotrakeal intubasjon*. Tilgjengelig fra: [3.11 Endotrakeal intubasjon - Helsebibloteket](#) (Hentet: 31.02.25).
- Sundal, E.V og Rajka, T/Helsebibloteket (2013). *Intubasjon av akutte syke barn etter nyfødtsperioden*. Tilgjengelig fra: [Intubasjon av akutt syke barn etter nyfødtsperioden - Helsebibloteket](#). (Hentet: 27.03.25).
- Oslo universitetssykehus (2015) *Endotrakealsugeprosedyre hos intuberte nyfødte barn*. Tilgjengelig fra: [eHåndbok - Endotrakealsugeprosedyre hos intuberte nyfødte barn](#)(Hentet: 27.03.25).

24 Endringer siden forrige versjon

Dette er en prosedyre der alle tidligere prosedyrer på EK som omhandler respiratorbehandling til premature og nyfødte pasienter har blitt samlet under en prosedyre.