



# Brugermanual

## HAMILTON-T1

624369/03 | Version logiciel 2.1x | 2014-06-30

Gyldig for apparater med SN 3000 og højere

MAKING A DIFFERENCE 

**Medidyne** 

Medidyne A/S | Tel. +45 35 25 12 48 | [www.medidyne.dk](http://www.medidyne.dk)

---

# **HAMILTON-T1**

## **Brugermanual**

---

© 2015 Hamilton Medical AG. Alle rettigheder forbeholdes.  
Trykt i Schweiz. Ingen dele af dette materiale må reproduceres eller lagres i en database eller et søgesystem eller overføres i nogen form eller på nogen måde, elektronisk, mekanisk, ved fotokopiering, optagelse eller andet uden forudgående skriftlig tilladelse fra Hamilton Medical.

Hamilton Medical kan når som helst og uden varsel revidere eller udskifte denne manual. Kontrollér, at du har den seneste og gældende version af denne manual; kontakt marketingafdelingen hos Hamilton Medical AG i tvivlstilfælde. Selv om oplysningerne heri anses for at være nøjagtige, kan de ikke erstatte udøvelsen af faglig vurdering.

Intet i denne manual vil på nogen måde begrænse Hamilton Medicals ret til uden varsel at revidere eller på anden måde ændre eller modificere udstyret (herunder softwaren) beskrevet heri. Medmindre der foreligger en udtrykkelig, skriftlig aftale, er Hamilton Medical ikke forpligtet til at fremsende sådanne revideringer, ændringer eller modifikationer til ejeren eller brugeren af udstyret (herunder softwaren) beskrevet heri.

Udstyret må kun betjenes og serviceres af uddannede fagfolk. Hamilton Medical er kun ansvarlig, hvad angår udstyret og brugen heraf som anført i den begrænsede garanti, der er indeholdt i denne manual.

Produkt- og virksomhedsnavne nævnt heri kan være varemærker tilhørende deres respektive ejere.

Hamilton Medical vil efter anmodning stille kredsløbsdiagrammer, komponentlister, beskrivelser, kalibreringsanvisninger eller andre oplysninger til rådighed som en hjælp, så brugerens autoriserede og uddannede personale kan reparere de dele af udstyret, som Hamilton Medical har skønnet mulige at reparere.

---

**Producent**

Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Schweiz  
Telefon: +41 58 610 10 20  
Fax: +41 58 610 00 20  
info@hamilton-medical.com  
www.hamilton-medical.com

**Distributør i Danmark**

Medidyne A/S  
Skodsborgvej 311  
DK 2850 Nærum  
Danmark  
Telefon: +45 35 25 12 48  
info@medidyne.dk  
www.medidyne.dk

---

## Oplysninger om HAMILTON-T1-software

Softwareversionen til HAMILTON-T1 vises i vinduet **System -> Info**. Softwareversionen skal svare til versionen på forsiden af denne manual. Se yderligere oplysninger i afsnit 3.3.1.

## Dokumentkonventioner

---

### ADVARSEL

En advarsel gør brugeren opmærksom på risikoen for skade, død eller andre alvorlige bivirkninger i forbindelse med brug eller misbrug af apparatet.

---

---

### FORSIGTIG

FORSIGTIG advarer brugeren om risikoen for problemer med apparatet i forbindelse med brug eller misbrug heraf, f.eks. funktionsfejl ved apparatet, apparatfejl, beskadigelse af apparatet eller beskadigelse af andet udstyr.

---

---

### BEMÆRK:

BEMÆRK fremhæver oplysninger af særlig vigtighed.

---

Knap- og fanenavne er vist med en **fed** font.

**NIV/  
NIV-ST**

Gælder kun, når NIV/NIV-ST-optionen er installeret

**CO2**

Gælder kun, når CO2-sensor-optionen er installeret

**SpO2**

Gælder kun, når SpO2-sensor-optionen er installeret

**NVG**

Gælder kun, hvis NVG-optionen er installeret

**DuoPAP/  
APRV**

Gælder kun, når DuoPAP/APRV-optionen er installeret



Gælder kun, når Trend/Loops-optionen er installeret



Gælder kun, når Neonatal-optionen er installeret

## Anvendelse

Hensigten med HAMILTON-T1-respiratoren er at give respiratorstøtte med positivt tryk til voksne og pædiatriske patienter og eventuelt til spædbørn.

Anvendelsesområder:

- På intensivafdelingen, afdelingen for intermediær pleje, akutafdelingen på hospitalet til langsigtet akut pleje eller på opvågningsstuen.
- Til behandling i nødsituationer
- Under transport på og uden for hospitalet.
- Under transport i redningskøretøjer, fly, helikopter eller skib

---

HAMILTON-T1-respiratoren er et medicinsk apparat, der skal bruges af kvalificeret, uddannet personale under tilsyn af en læge og inden for grænserne for de anførte tekniske specifikationer.

---

### **FORSIGTIG**

**(kun USA): Ifølge føderal lovgivning må dette udstyr kun sælges af eller efter anmodning fra en læge.**

---

## **Generelle forsigtighedsregler og bemærkninger**

---

### **ADVARSEL**

**Det er ikke tilladt at foretage ændringer på apparatet.**

---

---

### **FORSIGTIG**

**Brug i redningskøretøjer, fly, helikopter eller skib kan øge risikoen for autotrigning. Juster flowtrig-ger, hvis det er nødvendigt.**

---

## **Generelle bemærkninger om betjening**

- Betjeningen af dette udstyr er begrænset til én patient ad gangen.
- Yderligere oplysninger om installation af det medicinske udstyr samt yderligere tekniske oplysninger findes i *-service manualen*.
- Hvis der er synlig skade på en del af respiratoren, må apparatet ikke bruges. Der skal tilkaldes teknisk service.
- Patientpopulationen, som apparatet skal bruges til, går fra neonatale patienter med en kropsvægt på 0,2 kg til 30 kg til pædiatriske patienter med en højde på 30 cm (3 kg idealvægt) op til voksne med en højde på op til 250 cm (139 kg idealvægt). Den minimale tidalvolumen, som leveres,



---

skal være lig med eller højere end 20 ml for voksne/pædiatriske patienter, 2 ml for neonatale.

- Det er muligt, at visningerne i denne manual ikke svarer nøjagtigt til det, du ser på den respirator, du bruger.
- Du skal gøre dig bekendt med denne betjeningsmanual, før du bruger respiratoren til en patient.
- Berør ikke ledende komponenter (for eksempel USB-porten) eller ledende dele af respiratorafdækningen og patienten.
- Viste oplysninger, der ikke er fremhævede, er ikke aktive og kan ikke vælges.
- Streger vist i stedet for overvågningsdata angiver, at der endnu ikke foreligger gyldige værdier, eller at disse ikke er gældende.
- Hvis en respiratorindstilling ikke reagerer, når den vælges ved berøring eller ved drejning af indstillingsknap, er indstillingen ikke aktiv i dette særlige tilfælde, eller funktionen er ikke iværksat.
- Brug i redningskøretøjer, fly, helikopter eller skib : HAMILTON-T1 skal altid fastgøres forsvarligt under transport. Oplysninger om montering etc. findes i brochuren *HAMILTON-T1 Systemintegration* (PN 689487).

## Overvågning og alarmer

- Det er ikke hensigten, at HAMILTON-T1 skal være en monitor for komplekse vitale tegn hos patienter tilsluttet livsopretholdelsesudstyr. Patienter, der er tilsluttet livsopretholdelsesudstyr, skal overvåges hensigtsmæssigt af kvalificeret medicinsk personale og egnet overvågningsudstyr. Brugen af et alarmovervågningsystem giver ikke fuldstændig sikkerhed for advarsel ved alle typer problemer, der kan opstå i respiratoren. Alarmmeddelelser præciserer muligvis ikke et problem. Det er nødvendigt at foretage en klinisk vurdering.
- En alternativ ventilationsmetode skal være til rådighed, hver gang respiratoren bruges. Hvis der opdages en fejl i respiratoren, eller der er tvivl om apparatets livsopretholdende

---

funktioner, skal patienten frakobles HAMILTON-T1, og ventilation skal omgående iværksættes med et sådant apparat (f.eks. en genoplivningspose) ved hjælp af PEEP og/eller øget O<sub>2</sub>-koncentration, hvis det er relevant. Respiratoren skal tages ud af klinisk brug og serviceres af Hamilton Medicals autoriserede servicepersonale.

- Det anbefales, at ekstra uafhængige overvågningsapparater bruges ved mekanisk ventilation. Respiratorens operatør har fortsat det fulde ansvar for korrekt ventilation og patientsikkerhed i alle situationer.
- Den akustiske alarm må ikke afstilles, når patienten er uden opsyn.
- Udblæsningsporten i den ekspiratoriske ventil må ikke bruges til spirometri. Som følge af basisgennemstrømningen i HAMILTON-T1 er outputtet af ekspireret luft større end patientens faktiske udåndingsvolumen.
- En beholder fyldt med væske må ikke placeres på respiratoren. Der kan forekomme brand og/eller elektrisk stød, hvis væske kommer ind i apparatet.

## **Brand og andre farer**

- For at nedsætte risikoen for brand eller eksplosion må respiratoren ikke anbringes i et brændbart eller eksplosivt miljø (f.eks. i nærheden af brændbare anæstetika eller andre antændelige kilder) eller utilstrækkeligt ventilerede områder. Må ikke bruges sammen med udstyr, der er tilsmudset med olie eller fedtstof. Yderst komprimeret ilt sammen med brændbare kilder kan føre til spontane eksplosioner.
- For at minimere risikoen for brand må der ikke bruges højtryksgasslanger, som er slidte eller kontaminerede, med brandbart materiale som smørefedt eller olie.
- HAMILTON-T1 kan bruges i et oxygenberiget miljø. For at mindske risikoen for brand må der kun bruges respirationskredsløb, der er beregnet til brug i oxygenberigede miljøer. Brug ikke antistatiske eller elektrisk ledende slanger.

- 
- I tilfælde af brand skal patientens respirationsbehov omgående sikres, der skal slukkes for respiratoren, og apparatet skal frakobles gas- og elektricitetskilder.
  - Må ikke bruges, hvis kablerne til den primære strømkilde er beskadigede.
  - For at sikre, at toksiske bestanddele ikke bliver blandet med indåndingsluften, skal patienten ventileres med 100 % O<sub>2</sub>.

## Service og testning

- For at sikre korrekt servicering og for at forebygge eventuel fysisk skade må kun autoriseret servicepersonale fra Hamilton Medical foretage service på respiratoren.
- For at reducere risikoen for elektrisk stød skal respiratoren frakobles elektrisk strøm før servicering. Vær opmærksom på, at batteriet stadig fungerer, selv efter strømforsyningen er frakoblet. Vær opmærksom på, at nogle dele stadig kan være højspændingsførende, selv om der er slukket for strømmen.
- Udfør kun de serviceprocedurer, der er angivet i servicemanualen.
- Brug kun reservedele fra Hamilton Medical.
- Ethvert forsøg på at modificere respiratorhardware eller -software uden udtrykkelig, skriftlig tilladelse fra Hamilton Medical annullerer automatisk alle garantier og erstatningsansvar.
- Ifølge det forebyggende vedligeholdelsesprogram skal der foretages generel service for hver 5.000 timer eller årligt, alt efter hvad der kommer først.
- For at kontrollere, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages test, inden respiratoren bruges til en patient. Respiratoren skal omgående udgå af klinisk brug, hvis en test ikke består. Respiratoren må ikke bruges, før de nødvendige reparationer er foretaget, og alle tests er bestået.
- Producenten kan kun være ansvarlig for respiratorens sikkerhed, pålidelighed og ydelse, hvis alle følgende krav opfyldes:

- 
- Korrekt uddannet personale udfører samling, udvidelser, rejusteringer, modifikationer eller reparationer.
  - De elektriske installationer i det relevante rum er i overensstemmelse med de relevante krav.
  - Respiratorsystemet bruges i overensstemmelse med betjeningsmanualen.

## Elektromagnetisk modtagelighed

---

### ADVARSEL

**MR UNSAFE. Må ikke bruges i et miljø med MR-udstyr (magnetisk resonans-scanning). HAMILTON-T1 udsætter patienten, det medicinske personale eller andre personer i MR-miljøet for uacceptable risici.**

---

HAMILTON-T1 opfylder IEC 60601-1-2 EMC (elektromagnetisk kompatibilitet) Collateral Standard. Det er hensigten, at apparatet bruges i det elektromagnetiske miljø beskrevet i tabel A-17 til og med A-22.

## Generelle standarder og godkendelser

---

### BEMÆRK:

Når standarder nævnes, overholder HAMILTON-T1 de versioner, der er anført i Tabel 1.

---

### Tabel 1: Standarder og godkendelser, gældende versioner

---

IEC 60601-1:2005/A1:2012

---

ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012

---

CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14

---

IEC 60601-1-2:2007

---

ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011

---

---

**Tabel 1: Standarder og godkendelser, gældende versioner**

---

ISO 80601-2-55:2011
IEC 61000-3-2:2005
IEC 61000-3-3:2008
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010
IEC 61000-4-4:2004
IEC 61000-4-5:2005
IEC 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
IEC 61000-4-8:2009
IEC 61000-4-11:2004
MIL STD-461E
EN ISO 5359:2008+A1: 2011
EN ISO 13485:2012/AC:2012
IEC 60950-1:2013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3: 2006
ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014
EN ISO 9001:2008
EN 794-3:1998+A2:2009
EN 1789:2007+A1:2010
EN ISO 5356-1:2004
ISO 4135:2001

---

---

Se afsnit A.12 for at få yderligere oplysninger.

## Måleenheder

---

### **BEMÆRK:**

I denne manual er tryk angivet i cmH<sub>2</sub>O og længde i cm.

---

På HAMILTON-T1 er tryk angivet i cmH<sub>2</sub>O, mbar eller hPa. Nogle institutioner bruger i stedet hektopascal (hPa). Eftersom 1 mbar er lig med 1 hPa, som er lig med 1,016 cmH<sub>2</sub>O, er enhederne synonyme. Længde er angivet i cm eller tommer.

## Bortskaffelse

Alle dele, som fjernes fra apparatet, skal betragtes som kontaminerede og udgør en infektionsrisiko. Alle dele, der fjernes fra apparatet, skal bortskaffes i henhold til institutionens retningslinjer. Alle lokale, statslige og føderale bestemmelser skal følges med hensyn til miljøbeskyttelse, især ved bortskaffelse af det elektroniske apparat eller dele heraf (f.eks. oxygencelle, batterier).

## Fremstillingsår

Fremstillingsåret vises på serienummermærkaten på HAMILTON-T1-respiratorenheden.

# Indholdsfortegnelse

---

<b>Forord</b> .....	<b>v</b>
Oplysninger om HAMILTON-T1-software .....	vii
Dokumentkonventioner .....	vii
Tilsluttet anvendelse .....	viii
Generelle forsigtighedsregler og bemærkninger .....	ix
Elektromagnetisk modtagelighed .....	xiii
Generelle standarder og godkendelser .....	xiii
Måleenheder .....	xv
Bortskaffelse .....	xv
Fremstillingsår .....	xv
<b>Kapitel 1 Generelle oplysninger</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Introduktion .....	1-2
1.2 Funktionsbeskrivelse .....	1-6
1.2.1 Systemoversigt .....	1-6
1.2.2 Forsyning og tilførsel af gas .....	1-7
1.2.3 Overvågning af gas med flowsensoren .....	1-9
1.3 Fysisk beskrivelse .....	1-10
1.3.1 Respirationskredsløb og tilbehør .....	1-10
1.3.2 Respiratorenhed .....	1-12
1.3.3 Primær visning .....	1-19
1.4 Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen .....	1-21
<b>Kapitel 2 Forberedelse til ventilation</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Introduktion .....	2-3
2.2 Montering af fugter .....	2-5
2.3 Installation af patientrespirationskredsløb .....	2-6
2.3.1 Installation af bakteriefilter eller HMEF/HME .....	2-8
2.3.2 Installation af den ekspiratoriske ventil .....	2-9
2.3.3 Valg af respirationskredsløb .....	2-9
2.3.4 Samling af patientens respirationskredsløb .....	2-11
2.3.5 Placering af respirationskredsløb .....	2-15
2.4 Installation af pneumatisk nebulisator .....	2-16
2.5 Opsætning af CO <sub>2</sub> -overvågning .....	2-17
2.5.1 CO <sub>2</sub> mainstream-måling .....	2-19
2.5.2 CO <sub>2</sub> sidestream-måling .....	2-22

2.6	Installation af Aeroneb Pro-nebulisator . . . . .	2-25
2.7	Brug af ekspiratorisk filter . . . . .	2-25
2.8	Tilslutning til en strømkilde . . . . .	2-26
2.8.1	Tilslutning til vekselstrøm . . . . .	2-26
2.8.2	Tilslutning til jævnstrøm . . . . .	2-27
2.9	Om batterierne . . . . .	2-28
2.10	Tilslutning af oxygentilførsel . . . . .	2-31
2.10.1	Anvendelse af lavtryksoxygentilførsel . . . . .	2-33
2.10.2	Tilslutning af oxygentilførsel til respiratoren . . . . .	2-34
2.10.3	Valg af oxygengkildetype . . . . .	2-35
2.11	Sikring af tilstrækkelig oxygenforsyning til transport . . . . .	2-36
2.11.1	Gennemgang af aktuelt oxygen-forbrug . . . . .	2-37
2.11.2	Beregning af estimeret oxygen-forbrug . . . . .	2-38
2.11.3	Graf over estimeret oxygenforbrug . . . . .	2-46
2.12	Arbejde med trolleyen . . . . .	2-48
2.13	Montering af støttearm til patientslanger . . . . .	2-49
2.13.1	Forberedelse af trolleyen til transport internt på hospitalet . . . . .	2-49
2.14	Tilslutning til ekstern patientmonitor eller anden enhed . . . . .	2-50
2.15	Start af respiratoren . . . . .	2-51
2.16	Slukning for respiratoren . . . . .	2-52
2.17	Retningslinjer for navigering på skærmen . . . . .	2-52
<b>Kapitel 3</b>	<b>Tests, kalibreringer og værktøj . . . . .</b>	<b>3-1</b>
3.1	Introduktion . . . . .	3-2
3.2	Kørsel af test . . . . .	3-3
3.3	Systemfunktioner . . . . .	3-5
3.3.1	Info: Visning af enhedsspecifikke oplysninger . . . . .	3-6
3.3.2	Tests & kalib: Kørsel af kalibreringer og tæthedstest . . . . .	3-6
3.3.3	Sensorer til/fra: Aktivering/deaktivering af O2-, CO2- og SpO2-overvågning . . . . .	3-16
3.3.4	Indstilling af skærmens lysindstillinger mellem dag og nat . . . . .	3-17
3.3.5	Indstilling af dato og tid . . . . .	3-19
3.4	Værktøj . . . . .	3-20



3.4.1	Dataoverførsel: Kopiering af hændelseslogdata til en USB-hukommelseenhed . . . . .	3-21
3.5	Alarmtests. . . . .	3-22
3.5.1	Højt tryk . . . . .	3-23
3.5.2	Lav minutvolumen . . . . .	3-23
3.5.3	Lav oxygenalarm . . . . .	3-23
3.5.4	Frakobling på patientsiden . . . . .	3-24
3.5.5	Fejl i strømforsyning. . . . .	3-24
3.5.6	Eksspiration blokeret . . . . .	3-24
3.5.7	Apnø . . . . .	3-24
<b>Kapitel 4</b>	<b>Respiratorindstillinger . . . . .</b>	<b>4-1</b>
4.1	Introduktion . . . . .	4-2
4.2	Patientgruppering . . . . .	4-3
4.3	Quick start indstillinger . . . . .	4-3
4.4	Patientopsætning . . . . .	4-4
4.5	Modusvinduet: Opsætning af ventilationsmodus . . . . .	4-7
4.6	Specifikation af modusindstillinger . . . . .	4-8
4.6.1	Ændring af parameterindstillinger . . . . .	4-9
4.6.2	Ændring af parameterindstillinger med modusændring . . . . .	4-11
4.6.3	Om apnøbackupventilation . . . . .	4-11
4.6.4	Tabel over parameterindstillinger . . . . .	4-13
4.7	Arbejde med alarmer . . . . .	4-17
4.7.1	Indstilling af alarmgrænser. . . . .	4-18
4.7.2	Justering af alarmvolumen (lydstyrke). . . . .	4-20
4.7.3	Buffer: Visning af alarminformation . . . . .	4-22
4.7.4	Tabel med alarmgrænseindstillinger. . . . .	4-22
<b>Kapitel 5</b>	<b>Neonatal ventilation. . . . .</b>	<b>5-1</b>
5.1	Introduktion . . . . .	5-2
5.2	Opsætning til neonatal ventilation. . . . .	5-3
5.2.1	Installation af den neonatale eksspiratoriske ventil . . . . .	5-3
5.2.2	Opsætning af patientgruppe og -vægt. . . . .	5-6
5.2.3	Valg af ventilationsmodus . . . . .	5-7
5.2.4	Opsætning af respirationskredsløbet . . . . .	5-9
5.2.5	Udførelse af tests og kalibreringer . . . . .	5-17
5.2.6	Udførelse af test . . . . .	5-25

5.3	Beregning af O <sub>2</sub> -forbrug til transport af neonatale patienter . . . . .	5-27
5.4	Ventilationsmodus for neonatale patienter . . . . .	5-27
5.4.1	Om nCPAP-modus . . . . .	5-28
5.4.2	Om nCPAP-PC-modus. . . . .	5-30
5.5	Parametre til neonatal ventilation . . . . .	5-32
5.5.1	Vægt . . . . .	5-33
5.5.2	Ti maks. . . . .	5-34
5.5.3	P-ramp . . . . .	5-34
5.5.4	Flow og Insp Flow . . . . .	5-34
5.6	Alarmer til neonatal ventilation . . . . .	5-35
5.6.1	Flowalarm. . . . .	5-36
5.6.2	Volumenrelaterede alarmer, TV og ExpMinVol . . . . .	5-36
5.7	O <sub>2</sub> -berigelse for neonatale patienter . . . . .	5-37
<b>Kapitel 6</b>	<b>Overvågning af ventilationen . . . . .</b>	<b>6-1</b>
6.1	Introduktion. . . . .	6-2
6.2	Visning af numeriske patientdata . . . . .	6-3
6.2.1	Om de primære overvågningsparametre (MMP) . . . . .	6-4
6.2.2	Visning af patientdata i overvågningsvinduet . . . . .	6-5
6.3	Kurver og grafer. . . . .	6-6
6.3.1	Valg af en grafisk visning af patientdata . . . . .	6-6
6.4	Om grafiktyper. . . . .	6-8
6.4.1	Kurver. . . . .	6-8
6.4.2	Dynamisk lunge . . . . .	6-11
6.4.3	Vent Status . . . . .	6-11
6.4.4	ASV-graf. . . . .	6-11
6.5	Trends . . . . .	6-11
6.5.1	Visning af trends. . . . .	6-13
6.6	Loops. . . . .	6-14
6.6.1	Visning af loops . . . . .	6-14
6.6.2	Lagring af loops . . . . .	6-15
6.7	Tabel over overvågede parametre. . . . .	6-16
6.8	Frysning og markørmåling . . . . .	6-24
<b>Kapitel 7</b>	<b>Intelligente paneler . . . . .</b>	<b>7-1</b>
7.1	Panelet Dynamisk lunge . . . . .	7-2
7.1.1	Visning af den dynamiske lunge . . . . .	7-3

7.1.2	Tidalvolumen (TV) . . . . .	7-3
7.1.3	Compliance (Cstat) . . . . .	7-4
7.1.4	Patientaktivering: Muskel . . . . .	7-4
7.1.5	Modstand (Rinsp): Bronkialtræ . . . . .	7-5
7.2	Panelet Vent Status . . . . .	7-6
7.2.1	Visning af panelet Vent Status . . . . .	7-8
7.3	Panelet ASV-graf . . . . .	7-9
7.3.1	Visning af ASV-grafen . . . . .	7-9
<b>Kapitel 8</b>	<b>Besvarelse af alarmer . . . . .</b>	<b>8-1</b>
8.1	Introduktion . . . . .	8-2
8.2	Besvarelse af en alarm . . . . .	8-6
8.3	Alarmbuffer . . . . .	8-7
8.4	Om hændelsesloggen . . . . .	8-9
8.5	Fejlfindingstabel for alarmer . . . . .	8-10
<b>Kapitel 9</b>	<b>Specielle funktioner . . . . .</b>	<b>9-1</b>
9.1	Introduktion . . . . .	9-2
9.2	Standby . . . . .	9-3
9.3	Alarmafstilling . . . . .	9-6
9.4	O <sub>2</sub> -berigelse . . . . .	9-7
9.5	Sugningredskab . . . . .	9-8
9.6	Manuel inspiration/inspiratorisk hold . . . . .	9-9
9.7	Nebulisateur . . . . .	9-10
9.8	Udskrift af skærbillede . . . . .	9-11
9.9	Låsning/oplåsning af skærm . . . . .	9-12
9.10	Dag/nat . . . . .	9-13
9.10.1	Anvendelse af Dag/nat-tasten med NVG . . . . .	9-14
<b>Kapitel 10</b>	<b>Vedligeholdelse . . . . .</b>	<b>10-1</b>
10.1	Introduktion . . . . .	10-2
10.2	Rengøring, desinfektion og sterilisering . . . . .	10-2
10.2.1	Generelle retningslinjer for rengøring . . . . .	10-5
10.2.2	Generelle retningslinjer for desinfektion . . . . .	10-6
10.2.3	Generelle retningslinjer for genbehandling . . . . .	10-9
10.3	Forebyggende vedligeholdelse . . . . .	10-13
10.3.1	Serviceering af luftindtags- og ventilationsfiltre . . . . .	10-15
10.3.2	Arbejde med batteriet . . . . .	10-17
10.3.3	Udskiftning af oxygen cellen . . . . .	10-20

10.4	Opbevaring . . . . .	10-21
10.5	Pakning og forsendelse . . . . .	10-21
10.6	Genbehandling af den autoklaverbare eksspiratoriske ventil . . . . .	10-23
10.6.1	Overblik over eksspiratorisk genbehandling af ventiler . . . . .	10-24
10.6.2	Forberedelse og genbehandling af den eksspiratoriske ventil efter brug . . . . .	10-25
10.6.3	Rengøring og desinfektion af den eksspiratoriske ventil . . . . .	10-25
10.6.4	Visuel test . . . . .	10-29
10.6.5	Emballage . . . . .	10-29
10.6.6	Sterilisering . . . . .	10-29
10.6.7	Afprøvning før brug . . . . .	10-30
10.6.8	Den eksspiratoriske ventils levetid . . . . .	10-30
10.6.9	Autoklaveret og emballeret eksspiratorisk ventil: levetid og opbevaringsforhold . . . . .	10-30
10.6.10	Bortskaffelse . . . . .	10-30
<b>Bilag A</b>	<b>Specifikationer . . . . .</b>	<b>A-1</b>
A.1	Fysiske karakteristika . . . . .	A-2
A.2	Miljøkrav . . . . .	A-3
A.3	Pneumatiske specifikationer . . . . .	A-4
A.4	Elektriske specifikationer . . . . .	A-6
A.5	Indstillinger . . . . .	A-8
A.6	Overvågede parametre . . . . .	A-14
A.7	Alarmer . . . . .	A-20
A.8	Specifikationer i forbindelse med konfiguration . . . . .	A-22
A.9	Specifikationer for respirationssystem . . . . .	A-24
A.10	Tekniske funktionsdata . . . . .	A-25
A.10.1	Nøjagtighedsprøver . . . . .	A-27
A.10.2	Væsentlige funktioner . . . . .	A-28
A.11	Pulsoximetersensordata . . . . .	A-29
A.12	Standarder og godkendelser . . . . .	A-30
A.13	EMC-deklarationer (IEC 60601-1-2) . . . . .	A-31
A.14	Garanti . . . . .	A-37
A.15	Diverse . . . . .	A-39
A.16	Indstillingsløsning for justerbar alarm . . . . .	A-39

<b>Bilag B</b>	<b>Ventilationsmodus</b>	<b>B-1</b>
B.1	Introduktion	B-2
B.2	Det bifasiske princip	B-5
B.3	Påførte modus	B-8
B.3.1	(S)CMV+-modus (APVcmv)	B-8
B.3.2	PCV+-modus	B-10
B.4	Spontane modus (SPONT og NIV)	B-12
B.5	SIMV-modus	B-16
B.5.1	SIMV+-modus (APVsimv)	B-17
B.5.2	PSIMV+-modus	B-19
B.5.3	NIV-ST-modus	B-23
B.6	DuoPAP-modus (Duo positivt luftvejstryk)	B-26
B.6.1	DuoPAPs mange ansigter	B-27
B.6.2	Tryksupport i DuoPAP-inspirationer	B-27
B.6.3	Synkronisering	B-28
B.6.4	DuoPAP-indstillinger	B-29
B.7	APRV-modus (luftvejstrykudløsningsventilation)	B-31
B.7.1	Initialisering af APRV	B-31
B.7.2	Vedvarende højt tryk ved rekrutteringsmanøvrer	B-32
B.7.3	APRV-indstillinger	B-33
B.8	Sikkerhedsmodus og atmosfærisk tilstand	B-34
<b>Bilag C</b>	<b>ASV, tilpasset supportventilation</b>	<b>C-1</b>
C.1	Introduktion	C-2
C.2	Brug af ASV i klinisk praksis	C-3
C.3	Detaljeret funktionsbeskrivelse af ASV	C-15
C.3.1	Normal minutventilation	C-15
C.3.2	Måltrettet minutventilation	C-16
C.3.3	Regler for lungebeskyttelse	C-17
C.3.4	Optimalt inspirationsmønster	C-20
C.3.5	Dynamisk justering af lungebeskyttelse	C-24
C.3.6	Dynamisk justering af optimalt inspirationsmønster	C-24
C.4	Minimal anstrengelse ved vejtrækning (Otis' ligning)	C-26
C.5	Tekniske data for ASV	C-28
C.6	Start af ASV	C-30
C.7	Referencer	C-31

<b>Bilag D</b>	<b>NIV, noninvasiv ventilation</b>	<b>D-1</b>
D.1	Introduktion	D-2
D.2	Fordele ved noninvasiv ventilation	D-3
D.3	Påkrævede betingelser for brug	D-4
D.4	Kontraindikationer	D-4
D.5	Potentielle bivirkninger	D-5
D.6	Valg af patientgrænseflade	D-5
D.7	Indstillinger	D-6
D.8	Alarmer	D-7
D.9	Overvågede parametre	D-8
D.10	Yderligere bemærkninger om brugen af noninvasiv ventilation	D-8
D.11	Referencer	D-11
<b>Bilag E</b>	<b>CO<sub>2</sub>-sensoroptio- n: Volumetrisk kapnografi</b>	<b>E-1</b>
E.1	Introduktion	E-2
E.2	CO <sub>2</sub> -eliminering (V'CO <sub>2</sub> )	E-2
E.3	Sluttidal CO <sub>2</sub> (PetCO <sub>2</sub> og FetCO <sub>2</sub> )	E-4
E.4	Deadspace i luftvejene (V <sub>d</sub> )	E-5
E.5	Alveolær minutventilation (V' alv)	E-6
E.6	Kapnogramform	E-7
E.7	Formler	E-7
E.8	Referencer	E-8
<b>Bilag F</b>	<b>Pneumatisk diagram</b>	<b>F-1</b>
<b>Bilag G</b>	<b>Reservedele og tilbehør</b>	<b>G-1</b>
<b>Bilag H</b>	<b>Kommunikationsgrænseflade</b>	<b>H-1</b>
H.1	Introduktion	H-2
H.2	Om protokollerne	H-3
H.3	Anvendelse af COM1-kommunikationsgrænsefladen	H-4
H.3.1	Tilslutning til en patientmonitor	H-4
H.3.2	Tilslutning til et patientdataovervågnings- system (PDMS) eller en computer	H-6
H.3.3	COM1-konnektorpintildelinger	H-8
H.4	Anvendelse af kaldesystemets (6-pin) kommunikations- grænseflade	H-8
H.4.1	Afsendelse af alarmsignaler til en fjernhed	H-9

H.4.2	Afsendelse af inspiratoriske:ekspiratoriske (I:E) timingsignaler . . . . .	H-9
H.4.3	Kaldesystem med 6-konnektorpointildelinger . . . . .	H-10

**Bilag I                    Konfiguration . . . . . I-1**

I.1	Introduktion . . . . .	I-2
I.2	Skift til konfigurationsmodus. . . . .	I-2
I.3	Konfiguration af generelle indstillinger . . . . .	I-3
I.3.1	Sprog: Valg af standardsprog. . . . .	I-3
I.3.2	Valg af standardmåleenheder . . . . .	I-4
I.3.3	Aktivering af kommunikationsgrænsefladen . . . . .	I-5
I.3.4	Indstilling af den minimale alarmlydstyrke . . . . .	I-6
I.4	Indstilling af optioner for inspirationstiming og navngivning af modus . . . . .	I-7
I.4.1	Indstilling af optioner for inspirationstiming til PCV+- og (S)CMV+-modus . . . . .	I-7
I.4.2	Valg af konvention for navngivning af modus . . . . .	I-8
I.5	Konfiguration af standard MMP-visning . . . . .	I-8
I.6	Opsætningvindue (konfiguration af Quick start) . . . . .	I-9
I.6.1	Konfiguration af individuelle opsætningsindstillinger .	I-9
I.6.2	Valg af standard Quick opsætning. . . . .	I-15
I.7	Konfiguration af pulsoximetersensorindstillinger . . . . .	I-16
I.8	Kopiering af konfigurationsindstillinger . . . . .	I-16
I.9	Konfiguration af software- og hardwareoptioner . . . . .	I-17
I.9.1	Gennemgang af installerede optioner . . . . .	I-17
I.9.2	Tilføjelse af softwareoption . . . . .	I-17
I.9.3	Aktivering af hardwareoption . . . . .	I-19
I.9.4	Fjernelse af optioner . . . . .	I-20

**Pulsoximetri . . . . . 1**

**Ordliste . . . . . Ordliste-1**

**Indeks . . . . . Indeks-1**





# 1 Generelle oplysninger

---

1.1	Introduktion	1-2
1.2	Funktionsbeskrivelse	1-6
1.2.1	Systemoversigt	1-6
1.2.2	Forsyning og tilførsel af gas	1-7
1.2.3	Overvågning af gas med flowsensoren	1-9
1.3	Fysisk beskrivelse	1-11
1.3.1	Inspirationskredsløb og tilbehør	1-11
1.3.2	Respiratorenhed	1-13
1.3.3	Primær visning	1-20
1.4	Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen	1-22

## 1.1 Introduktion



Hensigten med HAMILTON-T1-respiratoren er at give respiratorstøtte med positivt tryk til voksne og pædiatriske patienter og eventuelt til spædbørn.

**Ventilationsmodus.** Denne fuldt ud funktionelle intensivrespirator tilbyder et komplet udvalg ventilationsmodi.

**Tabel 1-1. Ventilationsmodus**

<b>Volumenmodus (tilpasset tryk)</b>	
<i>Disse modi tilføres ved hjælp af en tilpasset volumenkontrol og kombinerer egenskaberne ved tryk- og volumenkontrolleret ventilation.</i>	
<b>(S)CMV+/APVcmv</b>	Synkroniseret kontrolleret påført ventilation
<b>SIMV+/APVsimv</b>	Synkroniseret intermitterende påført ventilation
<b>Trykmodus</b>	
<i>Konventionel trykkontrolleret ventilation.</i>	
<b>PCV+</b>	Trykkontrolleret ventilation
<b>PSIMV+</b>	Trykkontrolleret synkroniseret intermitterende ventilation
<b>SPONT</b>	Spontan tryksupporteret ventilation
<i>Relaterede typer af trykventilation designet til at understøtte spontan vejrtrækning på to skiftevis CPAP-niveauer. Tilgængelig som option.</i>	
<b>DuoPAP</b>	Dobbelt positivt luftvejstryk
<b>APRV</b>	Luftvejstrykudløsningsventilation.
<b>Intelligent Ventilation</b>	
<i>Garanterer, at patienten får den valgte minutventilation med det optimale inspirationsmønster (laveste tryk og volumen, optimal frekvens til at minimere arbejdet med vejrtrækning og internt PEEP).</i>	
<b>ASV®</b>	Tilpasset supportventilation. Ikke tilgængelig til neonatale patienter.

**Tabel 1-1. Ventilationsmodus** (fortsat)

<b>Noninvasiv</b>	
<i>Trykstøtteventilation gennem en maske eller andet noninvasivt udstyr. Tilgængelig som optioner.</i>	
<b>NIV</b>	Noninvasiv ventilation. Lækagekompenseret med IntelliTrig for at sikre den perfekte patientrespiratorsynkronisering.
<b>NIV-ST</b>	Spontan/tidsindstillet noninvasiv ventilation. Lækagekompenseret med IntelliTrig for at sikre den perfekte patientrespiratorsynkronisering.
<b>nCPAP</b> 	Kontinuerligt positivt nasalt luftvejstryk gennem nasalt udstyr (maske eller stikben) til spædbørn og neonatale. Denne modus yder kontrolleret luftvejstryk, uden vejrtrækning.
<b>nCPAP-PC</b> 	Kontinuerligt positivt nasal luftvejstryk - trykkontrol gennem nasal udstyr (maske eller stikben) til spædbørn og neonatale. Yder trykkontrollerede påførte inspirationer, udløst af respiratoren.

Patientaktiveret vejrtrækning udløses via flow.

**Overvågning.** HAMILTON-T1 tilbyder en række overvågningsmuligheder. Apparatet viser overvågede parametre som tal. Du kan også se disse data grafisk som en kombination af realtidsbølger (kurver), loops, trendkurver og særlige intelligente paneler.

Disse intelligente paneler omfatter den dynamiske lunge, som viser lungeaktiviteten, og Vent Status, som angiver niveauet for patientens afhængighed af respiratoren.

HAMILTON-T1's overvågede data er baseret på tryk- og flow-målinger indsamlet af Hamilton Medicals proksimale flowsensor<sup>1</sup>, mellem Y-stykket og patienten samt på FiO2-målinger fra den integrerede oxygenmonitor.

**Alarmer.** HAMILTON-T1's operatørjusterbare og ikke-justerbare alarmer sørger for patientens sikkerhed.

**Brugerinterface.** Respiratorens ergonomiske design, herunder en berøringfølsom 8,4" farveskærm, en drejeknap og taster, gør det nemt for dig at få adgang til respiratorens indstillinger og overvågningsparametre.

**Tilpasningsvenlighed.** HAMILTON-T1 kan indstilles, så den starter op med institutionsdefinerede indstillinger.

**Strøm.** HAMILTON-T1 bruger vekselstrøm eller jævnstrøm som den primære strømkilde. Hvis den primære strømkilde svigter, skifter respiratoren automatisk til backupbatterierne.

**Muligheder for montering** for HAMILTON-T1 er bl.a. en standardtrolley, en kompakt bæreanordning med beslag til oxygencylinder og forskellige håndtag til væg og loft samt sengebeslag med specielle adaptere. Se yderligere oplysninger i Betjeningsmanualen til INTELLiVENT-AS HAMILTON-T1 System Integration brochure (PN 689487).

**Nebuliseringsfunktion.** Ved hjælp af nebuliseringsfunktionen kan HAMILTON-T1 drive en pneumatisk nebulisator tilsluttet nebulisatorudgangen. Pneumatisk nebulisering deaktiveres under neonatal ventilation.

## Optioner<sup>2</sup>

HAMILTON-T1 giver følgende optioner:

**Tabel 1-2. Optioner**

Option	Beskrivelse
<i>Nogle optioner kræver yderligere hardware. Optionerne aktiveres i konfigurationsmodus.</i>	
Voksen/pædiatrisk støtte	Ventilation af voksne og pædiatriske patienter.

1. I de neonatale nCPAP- og nCPAP-PC-modus anvendes en trykbegrænsning i stedet for en flowsensor.
2. Ikke alle optioner er tilgængelige på alle markeder

**Tabel 1-2. Optioner** (fortsat)

<b>Option</b>	<b>Beskrivelse</b>
<i>Nogle optioner kræver yderligere hardware. Optionerne aktiveres i konfigurationsmodus.</i>	
Neonatal støtte	Ventilation af spædbørn og neonatale med start i en tidalvolumen på 2 ml.
nCPAP og nCPAP-PC ventilationsmodus	Se Tabel 1-1.
DuoPAP og APRV-ventilationsmodus	Se Tabel 1-1.
NIV og NIV-ST-ventilationsmodus	Se Tabel 1-1.
CO <sub>2</sub> -sensor	Overvåger vedvarende luftvejskuldioxid og rapporterer EtCO <sub>2</sub> og indåndet/udåndet CO <sub>2</sub> til visnings- og alarmformål.
SpO <sub>2</sub> -sensor	Overvåger vedvarende iltmætningen i blodet.
Loops og trends	Se 1-, 6-, 12-, 24- eller 72-timers trends for overvågede parametre. <sup>1</sup> Viser en dynamisk loop for forskellige parameterkombinationer, herunder trykvolumen, tryk-flow og flow-volumen.
Kommunikationsinterface	Åbner for en COM1-port til tilslutning til en fjernmonitor, et patientdatabehandlingsystem (PDMS) eller et andet computersystem.
Kaldesystem	Med en grænseflade med kaldesystem transmitterer respiratoren alarmer og alarmmeddelelser til kaldesystemet.
Kompatibilitet med natbriller (NVG).	NVG-kompatibiliteten gør, at man kan benytte respiratoren sammen med natbriller.
Kompatibilitet med NBK-filter	Med bagpanelet, der er kompatibelt med NBK-filter, kan respiratoren benytte et NATO-standard NBK-filter til beskyttelse af den ventilerede patient mod biologiske, kemiske og nukleare farer, og man kan ventilere en patient under ekstreme forhold.

1. 72-timers trends er ikke tilgængelige på alle markeder.

## 1.2 Funktionsbeskrivelse

I det følgende beskrives, hvordan hardwaren i HAMILTON-T1-respiratoren fungerer.

### 1.2.1 Systemoversigt

HAMILTON-T1 er et elektronisk styret pneumatisk respirations-system med et integreret luftkompressionssystem. Det kører på vekselstrøm eller jævnstrøm med batteribackup for at beskytte mod strømsvigt eller ustabil strøm og for at lette transport internt på hospitalet. Det pneumatiske system i HAMILTON-T1 tilfører gas, og dets elektriske systemer styrer det pneumatiske system, overvåger alarmerne og fordeler strømmen.

Brugeren giver input til mikroprocessor-systemet HAMILTON-T1 gennem en berøringsskærm, taster og en drejeknap. Disse input bliver til instruktioner i HAMILTON-T1's pneumatiske system om at levere en præcist kontrolleret gasblanding til patienten. HAMILTON-T1 modtager input fra den proksimale flowsensor og andre sensorer i respiratoren. På baggrund af disse overvågede data tilpasser HAMILTON-T1 gastilførslen til patienten. Overvågede data vises også på den grafiske brugergrænseflade.

HAMILTON-T1's mikroprocessorsystem styrer gastilførslen og overvåger patienten. Funktionerne til forsyning og overvågning af gasserne krydstjekkes af en alarmkontrol. Dette krydstjek er med til at forhindre samtidige fejl i disse to hovedfunktioner og mindsker den mulige fare for softwarefejl.

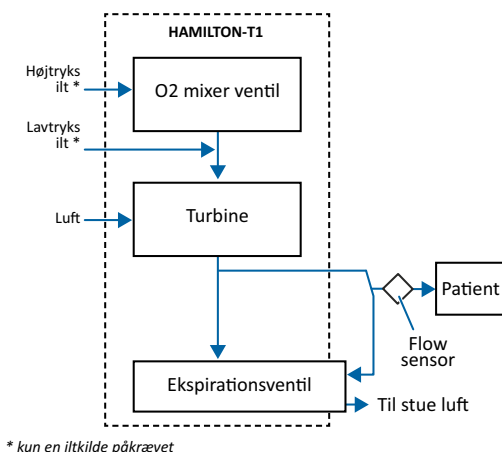
Et omfattende system af visuelle og akustiske alarmer er med til at drage omsorg for patientsikkerheden. Kliniske alarmer kan indikere en anormal fysiologisk tilstand. Tekniske alarmer, udløst af respiratorens egentests, herunder løbende baggrundstjek, kan indikere en hardware- eller softwarefejl. Ved nogle tekniske alarmer sikrer en særlig sikkerhedsmodus en grundlæggende minutventilation, hvilket giver brugeren tid til at udføre korrigerende tiltag. Hvis en tilstand er tilstrækkelig kritisk til muligvis at kompromittere sikker ventilering, skifter HAMILTON-T1 til atmosfærisk tilstand. Den atmosfæriske kanal

og de ekspiratoriske ventiler åbnes, så patienten kan indånde atmosfærisk luft gennem den atmosfæriske kanal og udånde gennem den ekspiratoriske ventil.

HAMILTON-T1 har flere måder at sikre, at der opretholdes et sikkert tryk for patienten eller respirationstryk. Maksimal driftstryk sikres ved alarmgrænsen for højt tryk. Hvis den indstillede grænse for højt tryk nås, går respiratoren over til eksspiration. Respiratortrykket kan ikke overstige 60 cmH<sub>2</sub>O.

## 1.2.2 Forsyning og tilførsel af gas

HAMILTON-T1 bruger den omgivende luft samt lav- eller højtryksoxygen (figur 1-1). Det er påkrævet at bruge medicinsk oxygen. Luften kommer ind via en tilslutningsport til frisk gas og komprimeres med oxygen via blæseren. Oxygen tilføjes via en høj<sup>1</sup>- eller lav<sup>2</sup>-tryksindgang.



Figur 1-1. Gastilførsel i HAMILTON-T1

1. Højtryksoxygen: Maksimalt tilladt tryk, 600kPa
2. Lavtryksoxygen: Maksimalt tilladt tryk, 600kPa / maksimalt tilladt flow, 15 l/min.

Inde i respiratoren føres gassen ind i HAMILTON-T1's pneumatiske system. Hvis der tilføres højtryksoxygen, sørger en blandsventil for den operatørindstillede koncentration. Hvis der tilføres lavtryksoxygen, bestemmes den afgivne oxygenkoncentration via flowet i kildeoxygenet.

Patienten får gassen via blæseren. Mikroprocessoren kontrollerer blæserens hastighed, og hvor længe den kører, så brugerens indstillinger opfyldes.

HAMILTON-T1 giver patienten gas via respirationskredsløbets inspiratoriske dele, som kan omfatte en eller flere af følgende dele: et inspiratorisk filter, flexslanger, befugtningssystemet, vandlåse, Y-stykket og flowsensoren. En intern pneumatisk nebulisator sørger for nebulisatorflowet. HAMILTON-T1 er komptibel med et biologisk og kemisk NATO-filter, når den pågældende adapter er installeret.

Gas ekspireret fra patienten passerer igennem respirationskredsløbets ekspiratoriske dele, herunder flexslanger, flowsensoren, Y-stykket, en vandlås og et exp. ventillåg og membran. Gas ventileres gennem det ekspiratoriske ventillåg, så udåndet luft ikke kommer i kontakt med interne komponenter i HAMILTON-T1. Målinger foretaget ved flowsensoren bruges til målinger af tryk, flow og volumen.

En oxygencelle (sensor) overvåger koncentrationen af oxygen i den gas, der tilføres patienten. Denne galvaniske celle genererer en spænding, der svarer til det partielle oxygentryk i den tilførte gas. Denne oxygenmåling kompenserer for ændringer i tryk.

Blæserens og den ekspiratoriske ventilens funktion koordineres for at opretholde systemets trykniveauer.

### **1.2.3 Overvågning af gas med flowsensoren**

HAMILTON-T1 måler nøjagtigt flow, volumen og tryk i patientens luftveje med Hamilton Medical-flowsensoren. Denne proksimale flowsensor gør det muligt for HAMILTON-T1 at forenemme selv svage vejrtrækningsforsøg hos patienten. Med både den meget følsomme flowtrigger og den hurtige responstid er HAMILTON-T1 med til at mindske patientens arbejde med at trække vejret.



---

Flowsensoren indeholder en tynd, diamantformet membran i en udvendig kappe, og den har en trykport på hver side. Membranen giver mulighed for tovejsflow gennem mængderegulatoren ( figur 1-2).



**Figur 1-2. Flowsensor (voksne/børn)**

Regulatorens område ændres afhængigt af flowfrekvensen. Regulatoren åbnes, efterhånden som flowet stiger, og skaber dermed et faldende tryk i regulatoren. Trykforskellen måles af en højpræcisionssensor i respiratoren til måling af trykforskel. Trykforskellen afhænger af flowet (forholdet bestemmes under kalibreringen af flowsensoren), så patientens flow bestemmes af trykfaldet. HAMILTON-T1 beregner volumen ud fra flowmålingerne.

Flowsensoren er meget nøjagtig, også selv om der forekommer sekret, fugt og nebuliseret medicin. HAMILTON-T1 renser kontinuerligt sensorslangerne med blandede gasser (rensingsflow) for at forhindre blokering.

## 1.3 Fysisk beskrivelse

### 1.3.1 Respirationskredsløb og tilbehør

---

#### **ADVARSEL**

For at sikre korrekt respiratordrift må der kun bruges dele og tilbehør, der er specificeret i bilag G og i produktkataloget, eller som er specificeret som værende kompatible med denne respirator.

---

---

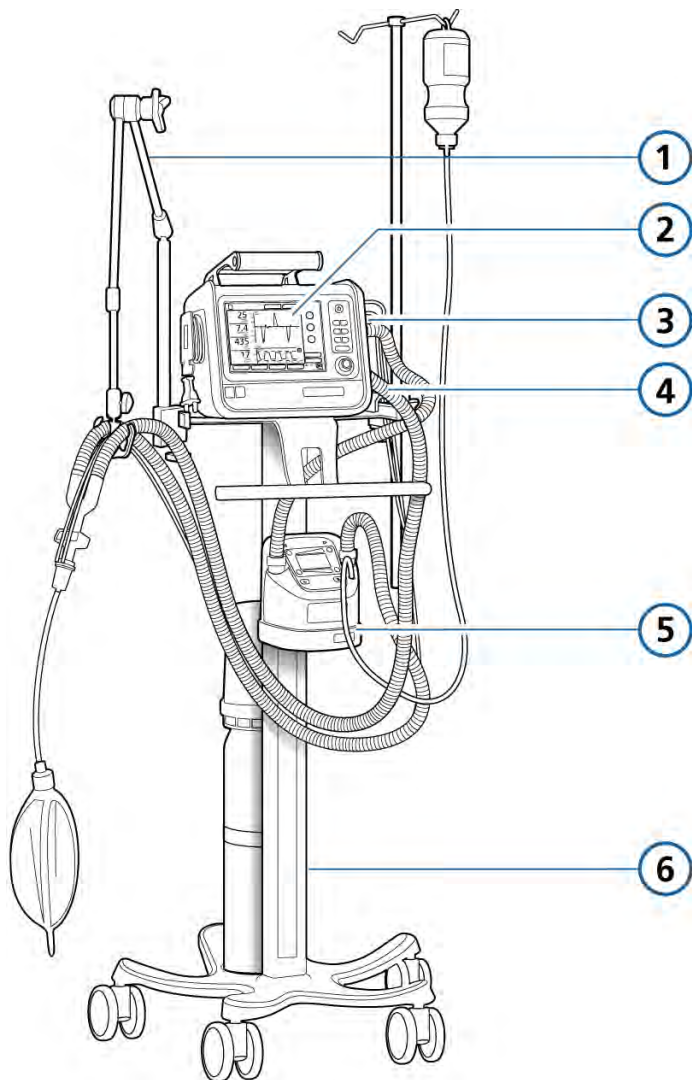
#### **BEMÆRK:**

Tryk- og volumenmålingernes nøjagtighed kan påvirkes ved at bruge et respirationskredsløb med høj modstandskraft. Nøjagtigheden blev testet med Hamilton Medical-udstyr, som bruger respirationskredsløb PN 281592 til neonatale og PN 260086 til voksne og børn.

---

Figur 1-3 viser HAMILTON-T1 med dets respirationskredsløb og tilbehør. Kontakt repræsentanten for Hamilton Medical for at få en beskrivelse af respirationskredsløb og tilbehør fra Hamilton Medical.

Se bilag G i denne manual og i produktkataloget for at få oplysninger om kompatible respirationskredsløb og tilbehør.



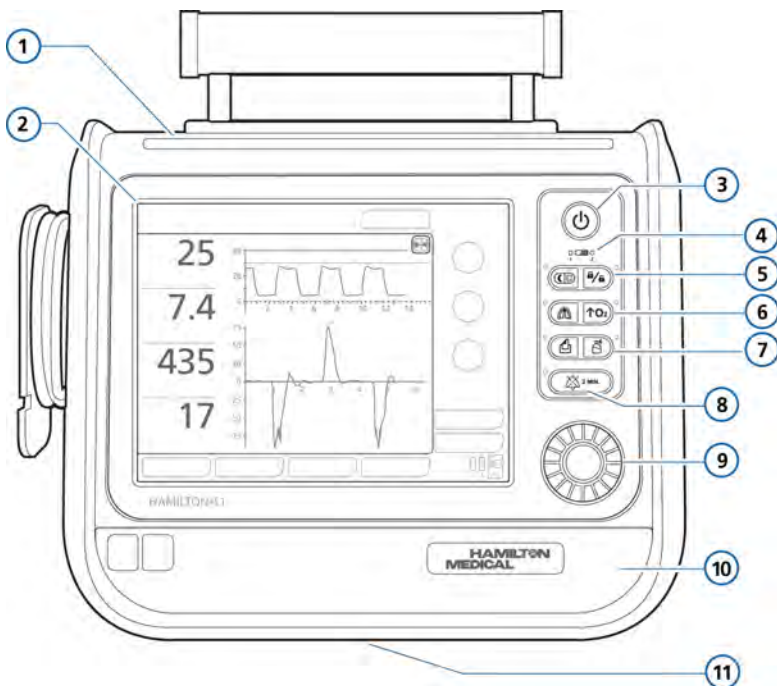
**Figur 1-3. HAMILTON-T1 med tilbehør**

- |   |                                      |   |                      |
|---|--------------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Støttearm                            | 4 | Respirationskredsløb |
| 2 | Display og indstillinger             | 5 | Fugter               |
| 3 | Konnektorer til respirationskredsløb | 6 | Trolley              |

### 1.3.2 Respiratorenhed






Figur 1-4 til og med 1-7 viser indstillinger, indikatorer og andre vigtige dele i respiratorenheden.


Når en udvalgt funktion er aktiv, lyser indikatoren ved siden af tasten.

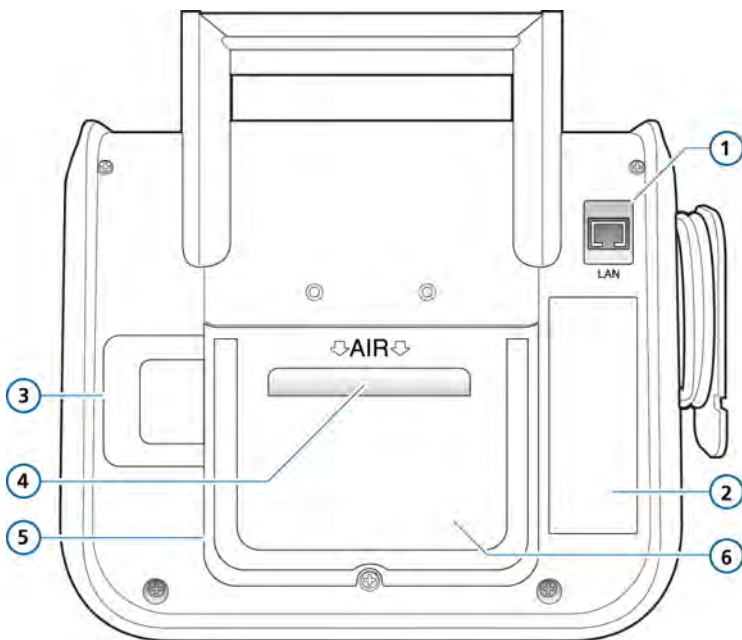


Figur 1-4. Set forfra

Punkt	Beskrivelse
1	<b>Alarmlampe.</b> Hele lampen lyser, når en alarm er aktiv (rød = alarm med høj prioritet, gul = alarm med mellem eller lav prioritet). En rød LED-lampe i midten er desuden konstant tændt, når alarmafstilling er aktiv. Denne røde LED-lampe blinker, når en alarmafstilling er inaktiv, men en alarm er aktiv.
2	<b>Berøringskærm.</b> Giver adgang til målinger og indstillinger.

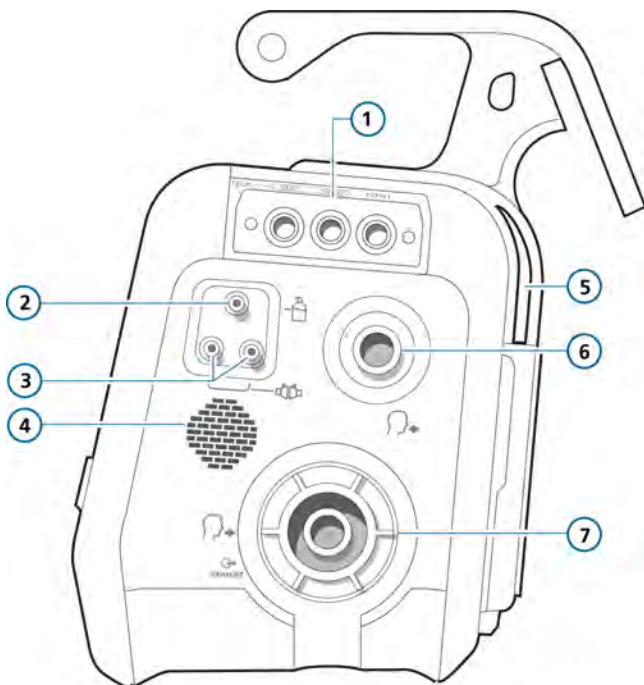
Punkt	Beskrivelse
<p data-bbox="232 215 248 236">3</p> 	<p data-bbox="350 215 972 268"><b>Strøm-/standbytast.</b> Tænder og slukker for respiratoren og giver adgang til standby.</p> <ul data-bbox="350 279 981 544" style="list-style-type: none"> <li>• For at tænde for respiratoren trykkes kontakten ned i ~ 0,3 s.</li> <li>• Tryk på knappen, og slip den hurtigt igen, berør derefter <b>Aktiver standby</b> på displayet for at sætte respiratoren på standby. Se afsnit 9.2 for at få nærmere oplysninger.</li> <li>• Tryk hurtigt på knappen for at åbne standby-vinduet, tryk derefter endnu en gang på knappen i &gt; 3 sek. for at slukke for respiratorens strøm; ellers tryk på knappen og hold den nede i &gt; 10 sek., hvis der er tale om en teknisk fejl.</li> </ul>
<p data-bbox="232 566 248 587">4</p> 	<p data-bbox="350 566 981 730"><b>Indikator for batteriopladning.</b> Tændt for at vise, at batteriet er helt opladet, selv om der er slukket for respiratoren. Blinker for at vise, at batteriet oplader, selv om der er slukket for respiratoren. Lyser ikke for at vise, at batteriet ikke oplader (for varm), eller at der mangler en primær strømkilde (vekselstrøm eller jævnstrøm).</p>
<p data-bbox="232 746 248 767">5</p> 	<p data-bbox="350 746 981 858"><b>Dag-/nattast.</b> Skifter mellem lysindstillinger mellem dag og nat, som er angivet i systemvinduet. Hvis NVG-optionen er installeret på respiratoren, skifter tasterne mellem indstillingen for nat og for NVG. Se afsnit 9.10.</p>
<p data-bbox="232 874 248 895">5</p> 	<p data-bbox="350 874 981 1038"><b>Tast til låsning/oplåsning af skærm.</b> Forhindrer utilsigtede ændringer af indstillinger. Når skærmlåsen er aktiv, lyser den grønne indikator, og følgende elementer er aktive: Berørings-skærm, tasten Strøm/standby, Dag/nat, Udskrift af skærmbillede, drejeknap. Følgende knapper er aktive: Alarmafstilling, Manuel inspiration, O<sub>2</sub>-berigelse, Nebulisator. Se afsnit 9.4.</p>
<p data-bbox="232 1061 248 1082">6</p> 	<p data-bbox="350 1061 981 1193"><b>Knappen Manuel inspiration/inspiratorisk hold.</b> Aktiverer påført inspiration, når tasten trykkes ned og slippes under ekspiration. Aktiverer et inspiratorisk hold, når knappen trykkes ned under en hvilken som helst inspirationsfase. Se afsnit 9.6. Når den er aktiv, lyser den grønne indikator.</p>

Punkt	Beskrivelse
<p>6</p> 	<p><b>O2-berigelsesknop.</b> Når den er aktiv, lyser den grønne indikator. Se afsnit 9.4.</p> <p><b>Voksne/pædiatriske patienter:</b> Leverer 100 % oxygen i 2 min. Den faktisk anvendte oxygenkoncentration vises på oxygenindstillingen (grøn). Tryk på tasten en gang til, eller skift oxygenkoncentrationen (FiO2) for at afslutte berigelsen.</p> <p><b>Neonatal:</b> Leverer 125 % af den seneste oxygenindstilling i 2 min. Baggrundslysets farve skifter til grøn, og den aktuelt anvendte oxygenkoncentration vises på oxygenindstillingen. Tryk på tasten en gang til, eller skift oxygenkoncentrationen (FiO2) for at afslutte berigelsen.</p>
<p>7</p> 	<p><b>Knop til udskrift af skærbillede.</b> Gemmer en JPG-fil af det aktuelle respiratorskærbillede i et USB-hukommelsesdrev. Den grønne indikator lyser op, mens apparatet gemmer billedet på USB-hukommelsesdrevet. Se afsnit 9.8.</p>
<p>7</p> 	<p><b>Tænd-/slukknop til nebulisator.</b> Aktiverer pneumatisk nebulisator i inspirationsfasen, hvis højtryksoxygen er tilsluttet. Nebuliseringen stopper automatisk efter 30 min. Kan stoppes tidligere ved at trykke på knappen en gang til. Når den er aktiv, lyser den grønne indikator. Se afsnit 9.7.</p>
<p>8</p> 	<p><b>Afstil alarm-knop.</b> Afstiller hovedrespiratorens akustiske alarm i 2 minutter. Tryk endnu en gang på knappen for at annullere alarmafstillingen. Den røde indikator ved siden af knappen blinker, når en alarm er aktiv, men ikke afstillet. Lampen lyser uafbrudt, mens alarmafstillingen er aktiv. Se afsnit 9.3.</p>
<p>9</p>	<p><b>Drejeknop.</b> Bruges til at vælge og justere respiratorindstillingerne. En grøn ring omkring knappen tændes, når der er tændt for respiratoren.</p>
<p>10</p>	<p><b>Front-låge og batteri.</b> Backup-batterierne er placeret inde i frontlågen.</p>
<p>11</p>	<p><i>Respiratorens underside:</i> <b>Udluftningsport i den eksspiratoriske ventil.</b> Må ikke blokeres.</p>



**Figur 1-5. Set bagfra**


Punkt	Beskrivelse
1	<b>RJ-45 Ethernet-konnektor</b> Kun til internt brug. Skal være tildækket under transport af patient for at beskytte apparatet mod vand.
2	<b>Mærkat med enhedsspecifikke oplysninger</b>
3	<b>O2-celle</b>
4	<b>Luftindtag og støvfilter</b> Må ikke blokeres
5	<b>Bagafdækning</b> Fjern bagafdækningen for at udskifte HEPA-filteret eller O2-cellen
6	<b>HEPA-filter</b> (under plastafdækningen)

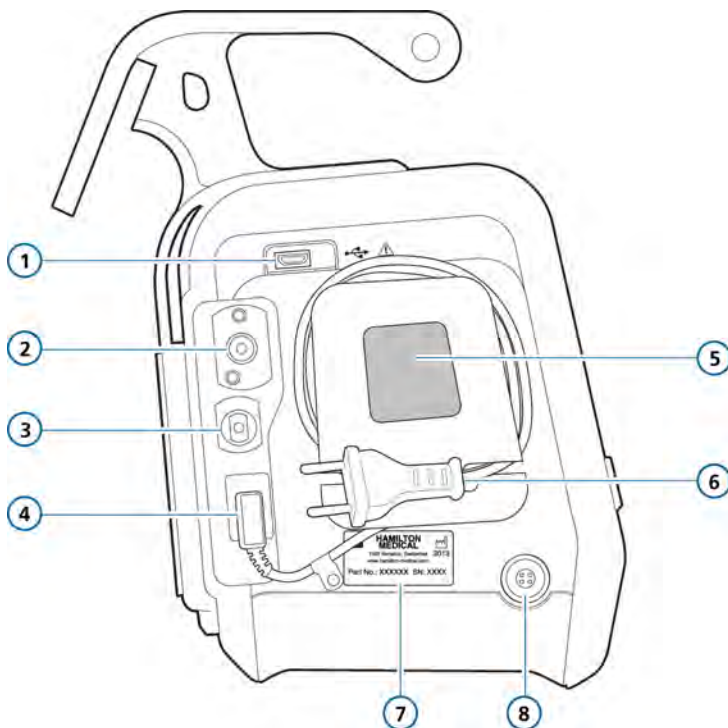


Figur 1-6. Set fra siden, med konnektorer til respirationskredsløb


Punkt	Beskrivelse
1	<b>Kommunikationspanel</b> (valgfri)
2	<b>Outputkonnektor til pneumatisk nebulisator</b> Tilslutning til pneumatisk nebulisator. Se afsnit 9.7 for at få nærmere oplysninger.
3	<b>Hamilton Medical-flowsensorporte</b>
4	<b>Højttaler</b>
5	<b>Køleventilation</b> Må ikke blokeres



Punkt	Beskrivelse
<p><b>6</b></p> 	<p><b>Til patientport</b></p> <p>Til tilslutning af det inspiratoriske filter og den inspiratoriske del af patientrespirationskredsløbet.</p>
<p><b>7</b></p>  	<p><b>Fra patientport med ekspiratorisk ventillåg og membran</b></p> <p>Til tilslutning af den ekspiratoriske del af patientrespirationskredsløbet</p>

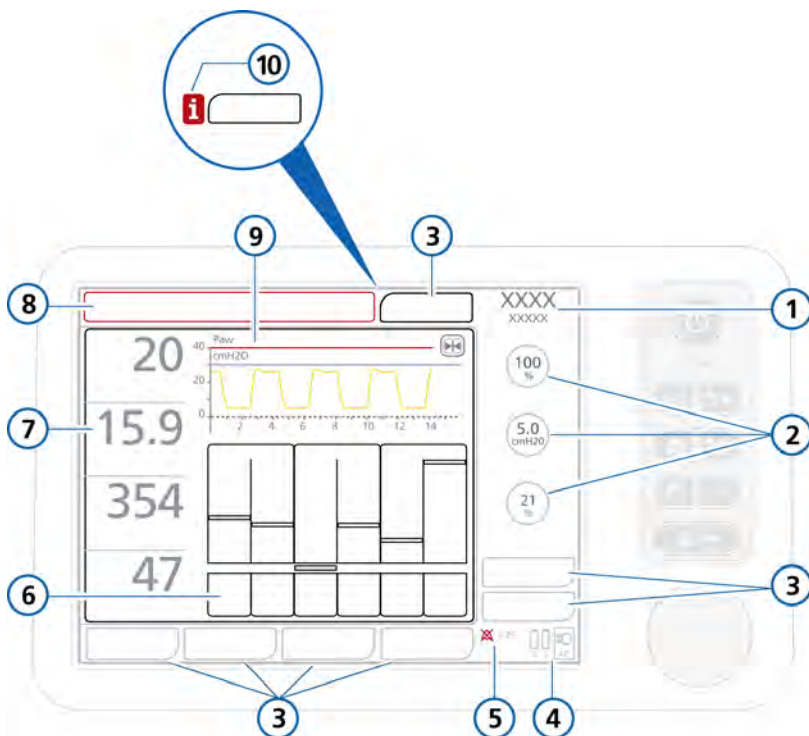


Figur 1-7. Set fra siden, med gastilslutninger

Punkt	Beskrivelse
<p data-bbox="183 221 197 240">1</p> 	<p data-bbox="284 225 945 304"><b>USB-konnektor.</b> Bruges kun af passive hukommelsesenheder, til softwareopdatering, eksport af hændelseslog, eksport og import af konfigurationsindstillinger samt skærmudskrift.</p> <hr/> <p data-bbox="322 336 456 360"><b>ADVARSEL</b></p> <ul data-bbox="322 373 904 687" style="list-style-type: none"> <li>• Under flytning af en ventileret patient skal USB-porten dækkes med silikonelåget (medfølger) for at undgå, at der trænger vand ind.</li> <li>• Det er ikke tilladt at bruge USB-porten under flytning af en ventileret patient .</li> <li>• Hvis USB-porten ikke er tildækket under transport, må den <i>ikke berøres</i>.</li> <li>• Ikke beregnet til en trådløs plug-in-forbindelse (dvs. dongle). Der må ikke oprettes trådløse forbindelser vha. USB-porten.</li> </ul> <hr/> <p data-bbox="284 735 826 759"><b>USB-cover</b> (ikke vist). Beskytter apparatet mod vand.</p>
2	<b>DISS- eller NIST-indløbstilslutning til højtryksoxygen</b>
3	<b>Lavtryksoxygenkonnektor</b>
4	<b>Vekselstrømsstik</b>
5	<p data-bbox="284 911 628 935"><b>Indtag af køleluft og støvfilter</b></p> <p data-bbox="284 943 460 967">Må ikke blokeres</p>
6	<b>Vekselstrømskabel med holdeklemme</b>
7	<b>Mærkat med serienummer</b>
8	<b>Jævnstrømsstik</b>

### 1.3.3 Hovedskærm

Alle vinduer til modus, indstillinger, alarmer og overvågning kan åbnes direkte fra den primære visning under normal ventilation. Figur 1-8 viser standardvisning.











Figur 1-8. Standardvisning (basisvisning)

Punkt	Beskrivelse
1	<b>Aktiv modus og patientgruppe</b>
2	<b>Hovedindstillinger.</b> De vigtigste indstillinger. Berør knappen <b>Indstillinger (3)</b> for at vise alle indstillinger for den valgte modus.
3	<b>Knapper til vinduer (faner).</b> Åbner de tilhørende vinduer.











Punkt	Beskrivelse
4	<b>Indgangseffekt.</b> Viser alle tilgængelige strømkilder. Det indrammede symbol viser strømkilden (AC = vekselstrøm fra lysnettet, DC = jævnstrømsforsyning, 1 = batteri 1, 2 = batteri 2. Den grønne del af batterisymbolet viser niveauet for batteriopladning, mens den røde del viser niveauet for afladning.
5	<b>Indikator for alarmafstilling og nedtælling.</b> Viser, om alarmafstillingen er blevet aktiveret og viser den resterende afstillingstid.
6	<b>Grafisk visning.</b> Viser brugervalgbar kurve eller en Intelligent Panel-grafik (dynamisk lunge, ASV-graf, Vent Status).
7	<b>Primære overvågningsparametre (MMP).</b> Du kan få vist andre numeriske parametre i vinduerne med overvågede parametre. Hvis patientens tilstand bliver kritisk, skifter de numeriske parametres farve enten til rød for at vise en alarm med høj prioritet eller til gul for at vise en alarm med mellem prioritet.
8	<b>Meddelelselinje.</b> Viser farvekodede alarmmeddelelser. Hvis en alarm er aktiv, kan du få vist bufferen med alarmer ved at berøre meddelelselinjen.
9	<b>Kurve for tryk/tid</b> Viser altid. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurven viser patientens respirationscykluser.</li> <li>• Den (røde) linje hen over toppen er maksimalt tryk, som svarer til Pmax-alarmgrænsen.</li> <li>• Den (blå) linje angiver trykgrænseværdien, indstillet til det maksimale tryk – 10 cmH2O.</li> <li>• De lyserøde trekantede angiver, at patienten er ved at aktivere en inspiration.</li> <li>• Fryseknappen fryser grafikken, så du kan scrolle gennem punkterne og undersøge dem mere grundigt.</li> </ul>
10	<b>Alarmindikator (i-ikon).</b> Viser, at der er oplysninger om alarmer i bufferen med alarmer. Se bufferen med alarmer ved at berøre ikonet.

## 1.4 Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen







Tabel 1-3. Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen

Symbol	Definition
	Strøm-/standbykontakt.
	Producent
	Fremstillingsdato
	Type B anvendt del (klassifikation af elektrisk medicinsk udstyr, type B, som specificeret i IEC 60601-1)
	Type BF anvendt del (klassifikation af elektrisk medicinsk udstyr, type BF, som specificeret i IEC 60601-1)
	Se betjeningsmanualen. Der henvises til betjeningsmanualen for fuldstændige oplysninger. Dette mærke på udstyret angiver, at brugeren kan finde fuldstændige oplysninger i betjeningsmanualen. I betjeningsmanualen henviser dette symbol til mærket.
	Symbol for "Forsigtig". Anvendte dele ikke beskyttet mod defibrillering.
<b>CE 0197</b>	CE-overensstemmelsesmærkning, godkendelse, der garanterer, at apparatet overholder kravene i Rådets direktiv 93/42/EØF om medicinske anordninger
	Angiver graden af beskyttelse mod elektrisk stød i henhold til IEC 60601-1. Apparater i klasse II har dobbelt eller forstærket isolering, da de ikke har beskyttende jordforbindelse.







**Tabel 1-3. Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen** (fortsat)

Symbol	Definition
	TÜV NRTL-mærket med indikatorerne "C" og "US" betyder, at produktet overholder de canadiske krav og de amerikanske myndigheders sikkerhedskrav.
	Bortskaffes i overensstemmelse med Rådets direktiv 2002/96/EF eller WEEE (affald fra elektrisk og elektronisk udstyr)
	Serienummer
	Denne side op ved transport og opbevaring
	Skrøbelig, håndteres med forsigtighed ved transport og opbevaring
	Holdes tør ved transport og opbevaring
	Temperaturbegrænsninger ved transport og opbevaring
	Fugtighedsbegrænsninger ved transport og opbevaring
	Begrænsninger med hensyn til atmosfærisk tryk ved transport og opbevaring
	Begrænsninger med hensyn til opstabling ved transport og opbevaring

**Tabel 1-3. Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen (fortsat)**

Symbol	Definition
	Genbrugsmaterialer
	Masse
<b>IP24</b>	Beskyttet mod sprøjtende vand og faste partikler, der er større end 12,5 mm.
	HAMILTON-T1 udsætter patienten, det medicinske personale eller andre personer i MR-miljøet for uacceptable risici.
	Autoklaving. Dele, der tåler autoklaving, kan benyttes i en autoklave (f.eks. en dampautoklave) uden at tage skade. Disse dele kan modstå temperaturer op til ca. 134 °C. Den korrekte måde at genbehandle dele, der tåler autoklaving, er beskrevet i <i>genbehandlingsvejledningen</i> fra producenten. Dele, som ifølge Hamilton Medical kan tåle <i>autoklaving</i> , kan tåle autoklaving med dampsterilisering uden at tage skade.
	Genanvendelig. En genanvendelig del er medicinsk udstyr eller dele af medicinsk udstyr, der kan bruges igen, hvis det gennemgår en form for genbehandling mellem brugen på forskellige patienter. Den korrekte måde at genbehandle genanvendelige dele er beskrevet i <i>genbehandlingsvejledningen</i> fra producenten. Dele, som ifølge Hamilton Medical er <i>genanvendelige</i> , kan ikke tåle autoklaving med dampsterilisering.
	Engangsbrug

**Tabel 1-3. Symboler brugt på mærkater på enheden og emballagen** (fortsat)

Symbol	Definition
	Gælder for neonatal patientgruppe
	Gælder for pædiatrisk patientgruppe
	Gælder for voksen patientgruppe
	Gælder for neonatale/pædiatriske patientgrupper
	Gælder for pædiatriske/voksne patientgrupper
	Gælder for alle patientgrupper



# 2 Forberedelse til ventilation

---

2.1	Introduktion	2-3
2.2	Montering af fugter	2-5
2.3	Installation af patientrespirationskredsløb	2-6
2.3.1	Installation af bakteriefilter eller HMEF/HME	2-8
2.3.2	Installation af den eksspiratoriske ventil	2-9
2.3.3	Valg af respirationskredsløb	2-9
2.3.4	Samling af patientens respirationskredsløb	2-11
2.3.5	Placering af respirationskredsløbet	2-15
2.4	Installation af pneumatisk nebulisator	2-16
2.5	Opsætning af CO <sub>2</sub> -overvågning	2-17
2.5.1	CO <sub>2</sub> mainstream-måling	2-19
2.5.2	CO <sub>2</sub> sidestream-måling	2-22
2.6	Installation af Aeroneb Pro-nebulisator	2-25
2.7	Brug af eksspiratorisk filter	2-25
2.8	Tilslutning til en strømkilde	2-26
2.8.1	Tilslutning til vekselstrøm	2-26
2.8.2	Tilslutning til jævnstrøm	2-27
2.9	Batterierne	2-28
2.10	Tilslutning af oxygentilførsel	2-31
2.10.1	Anvendelse af lavtryksoxygentilførsel	2-33
2.10.2	Tilslutning af oxygentilførsel til respiratoren	2-34
2.10.3	Valg af oxygenkildetype	2-35
2.11	Sikring af tilstrækkelig oxygenforsyning til patienttransport	2-36
2.11.1	Gennemgang af aktuelt oxygenforbrug	2-37
2.11.2	Beregning af estimeret oxygenforbrug	2-38

2.11.3	Graf over estimeret oxygenforbrug	2-46
2.12	Arbejde med trolleyen	2-48
2.13	Montering af støttearm til patientslanger	2-49
2.13.1	Forberedelse af trolleyen til transport internt på hospitalet	2-49
2.14	Tilslutning til ekstern patientmonitor eller anden enhed	2-50
2.15	Start af respiratoren	2-51
2.16	Slukning for respiratoren	2-52
2.17	Retningslinjer for navigering på skærmen	2-52

---

## 2.1 Introduktion

- Yderligere udstyr, der er tilsluttet medicinsk elektrisk udstyr, skal være i overensstemmelse med henholdsvis IEC- eller ISO-standarder (for eksempel IEC 60950 for databehandlingsudstyr). Derudover skal alle konfigurationer være i overensstemmelse med kravene til medicinske elektriske systemer (se IEC 60601-1, klausul 16).

Enhver, der tilslutter yderligere udstyr til medicinsk elektrisk udstyr, konfigurerer et medicinsk system og er derfor ansvarlig for, at systemet er i overensstemmelse med kravene til medicinsk elektrisk udstyr. Vær opmærksom på, at lokal lovgivning har højere prioritet end ovennævnte krav. Hvis du har spørgsmål om, hvordan du skal komme videre, kan du rådføre dig med repræsentanten for Hamilton Medical eller afdelingen for teknisk service.

- I tilfælde af respiratorsvigt kan mangel på øjeblikkelig adgang til en relevant alternativ ventilationsmetode medføre patientdødsfald.
- Respiratoren må ikke bruges i et hyperbarisk kammer.
- Før respirationen igangsættes, skal det sikres, at O2-cellen er installeret. Se afsnit 10.3.3.
- Tilføjelse af tilbehør eller andre komponenter eller andre konstruktioner til HAMILTON-T1 kan ændre trykgradienten over HAMILTON-T1; disse ændringer af HAMILTON-T1 kan have en negativ påvirkning på respiratorens funktion.
- For at forebygge modtryk og eventuelle skader på patienten må der ikke tilsluttes dele, som ikke er udtrykkeligt anbefalet af Hamilton Medical, til den eksspiratoriske port på det eksspiratoriske ventilhus (f.eks. spirometer, slanger eller anden enheder).
- For at forebygge øgede emissioner, nedsat immuni-

tet, eller at driften af respiratoren eller eventuelt tilbehør afbrydes, må der kun bruges tilbehør eller kabler, som er udtrykkeligt angivet i denne manual.

- For at forhindre, at driften af respiratoren afbrydes som følge af elektromagnetisk interferens, må respiratoren ikke anvendes i umiddelbar nærhed af andre enheder, og der må ikke anbringes enheder på respiratoren. Hvis det er nødvendigt at anvende respiratoren i nærheden af andre enheder eller med andre enheder stablet ovenpå, skal det kontrolleres, at respiratoren fungerer normalt i den konfiguration, som den skal anvendes i.
  - Se vigtige sikkerhedsoplysninger om anvendelse af HAMILTON-T1-trolleyen i afsnit 2.12.
- 

### **FORSIGTIG**

- Før respiratoren bruges første gang, anbefaler vi, at den rengøres udvendigt, og at komponenterne steriliseres som beskrevet i kapitel 10
  - Tag stikket ud af kontakten for at skabe elektrisk isolering af respiratorkredsløbene fra alle poler i den primære strømforsyning samtidig.
  - Undgå at blokere hullerne på bagsiden og siden (køleventilation) af respiratoren for at forhindre eventuelle skader på patienten. Disse huller er ventilationsåbninger til indtag af frisk luft og køleventilation.
  - Kontroller, at det tilbehør, der benyttes under transport, er tilstrækkeligt beskyttet mod indtrængende vand.
-

---

## 2.2 Montering af fugter

---

### ADVARSEL

- For at forhindre eventuelle skader på patienten og mulige vandskader på respiratoren skal det kontrolleres, at befugteren er indstillet til de korrekte temperatur- og befugtningsindstillinger.
- For at forhindre eventuel skade på patienten og udstyret må der først tændes for den aktive befugter, når gasflowet er startet og reguleret. Hvis varmelegemet startes eller kører uden gasflow i længere perioder, kan det medføre ophobning af varme, og dette kan forårsage, at patienten får tilført varm luft. Kredsløbsslanger kan smelte under disse forhold. Sluk for strømmen til varmelegemet, før gasflowet stoppes.

---

### FORSIGTIG

- Kontrollér regelmæssigt vandlåsene og slangerne til respirationskredsløbet for akkumulering af vand. Tømmes efter behov.
  - Under transport må der kun benyttes befugtere, der er godkendt til drift under transport.
-

Monter befugteren på HAMILTON-T1 ved hjælp af i glideskinnen på trolleysøjlen. Forbered befugteren som beskrevet i brugervejledningen fra producenten.

## 2.3 Installation af patientrespirationskredsløb

---

### ADVARSEL

- **For at mindske risikoen for bakteriel kontaminering eller fysisk skade skal bakteriefiltrene håndteres med forsigtighed.**
  - **Kontrollér, at et HEPA-filter er installeret.**
  - **For at forhindre kontaminering af patienten eller respiratoren skal der altid bruges et bakteriefilter eller HMEF/HME mellem patienten og den inspiratoriske port.**
  - **For at mindske risikoen for brand må der kun bruges respirationskredsløb, der er beregnet til brug i oxygenberigede miljøer. Brug ikke antistatiske eller elektrisk ledende slanger.**
  - **Brug kun godkendte CE-mærkede hjælpematerialer som tilbehør.**
- 

---

### BEMÆRK:

- Ethvert bakteriefilter, HMEF/HME eller yderligere tilbehør i den ekspiratoriske del kan øge flowmodstanden betragteligt og forringe ventilationen.
- For at sikre, at alle forbindelser til respirationskredsløbet er tætte, skal der udføres en tæthedstest, hver gang der monteres et kredsløb eller udskiftes en del i kredsløbet.
- Den neonatale CO<sub>2</sub>-luftvejsadapter må ikke kombineres med flowsensoren til voksne. Artefakter under målingen er mulige.

- Brug respirationskredsløb fra Hamilton Medical eller andre kredsløb, som opfylder specifikationerne i bilag A, for at opnå optimal respiratordrift. Når konfigurationerne for Hamilton Medicals respirationskredsløb ændres (f.eks. ved tilslutning af komponenter), skal det kontrolleres, at disse modstandsværdier for inspiration og eksspiration ikke overskrides i respirationssystemet i henhold til kravene i ISO 80601-2-12.
- Tryk- og volumenmålingernes nøjagtighed kan påvirkes ved at bruge et respirationskredsløb med høj modstandskraft. Nøjagtigheden blev testet med Hamilton Medical-udstyr, som bruger respirationskredsløb PN 281592 til neonatale og PN 260086 til voksne og børn.

Tilslutning af respirationskredsløbet til voksne og pædiatriske patienter omfatter følgende trin. Se neonatal ventilation i kapitel 5.

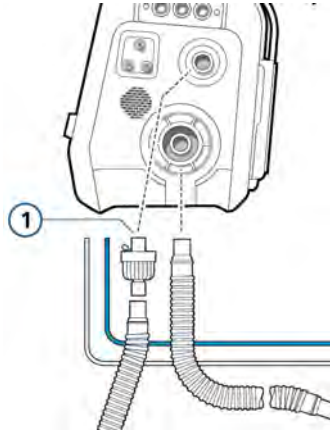
		<b>Se</b>
1.	Installér bakteriefileret eller HMEF/HME	Afsnit 2.3.1 på side 2-7
2.	Installér den ekspiratoriske ventil	Afsnit 2.3.2 på side 2-9
3.	Vælg de(t) relevante respirationskredsløb og komponenter	Afsnit 2.3.3 på side 2-10
4.	Saml respirationskredsløbet	Afsnit 2.3.4 på side 2-11
5.	Justér respirationskredsløbets placering	Afsnit 2.3.5 på side 2-16
6.	Udfør eventuelle påkrævede tests (tæthedstest og kalibreringer) og test	Kapitel3

### **2.3.1 Installation af bakteriefileret eller HMEF/HME**

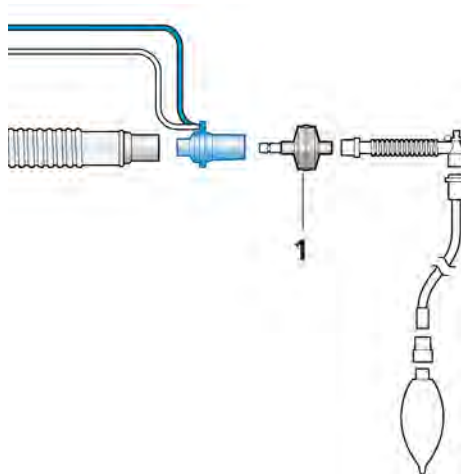
For at forhindre kontaminering af patienten eller respiratoren er det vigtigt, at der altid installeres et bakteriefiler

(inspiratorisk) eller HMEF/HME mellem patienten og den inspiratoriske port.

 Til neonatale patienter bruges et HMEF/HME til spædbørn.



**Figur 2-1. Installation af et bakteriefilter (1)**



**Figur 2-2. Installation af et HMEF/HME (1)**



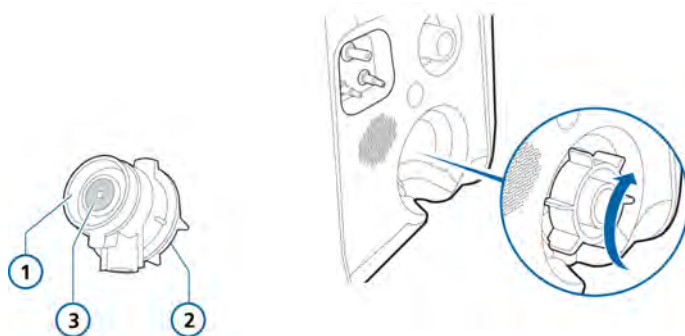
## 2.3.2 Installation af den eksspiratoriske ventil

### BEMÆRK:

Sørg for at vælge den korrekte eksspiratoriske ventil (voksen/pæd. eller neonatal) til din patient. Hvis den eksspiratoriske ventiltype ikke passer til den valgte patientgruppe på respiratoren, genereres alarmerne Forkert eksspiratorisk ventil . Se tabel 8-2.

Se neonatal ventilation i kapitel 5.

1. Mens det eksspiratoriske ventilhus holdes (figur 2-3), placeres silikonemembranen på huset.  
Metalpladen skal vende op og være synlig.
2. Placer huset i position, og drej med uret, indtil den falder på plads.



**Figur 2-3. Installation af den eksspiratoriske ventil**

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Eksspiratorisk ventilmembran | 3 Metalplade vendt mod ventilatoren |
| 2 Eksspiratorisk ventilhus     |                                     |

### 2.3.3 Valg af respirationskredsløb

Vælg de korrekte dele til respirationskredsløbet til patienten ud fra tabel 2-1 og 2-2 (hvad der er relevant).

Se neonatal ventilation i kapitel 5.

**Tabel 2-1. Reservedele til respirationskredsløb til voksne/pædiatriske patienter**

Patient gruppe	Patient højde (cm)	IBW (kg)	Trakealtube ID (mm)	Tube til respirationskredsløb ID (mm)	Flow-sensor	CO2 luftvejsadapter
Pædiatrisk	30 til 150 (11 til 59 in.)	3 til 42	3 til 7	15	Pædiatrisk/ voksen	Pædiatrisk/ voksen
Voksen	> 130 (51 in.)	> 30	≥ 5	22	Pædiatrisk/ voksen	Pædiatrisk/ voksen

## CO2

**Tabel 2-2. Trakealtuber og CO2**

Trakealtube ID (mm)	CO2 luftvejsadapter
≥ 4	Voksen/pædiatrisk

---

## 2.3.4 Samling af patientens respirationskredsløb

Samling af respirationskredsløbet til voksne og pædiatriske patienter omfatter følgende trin:

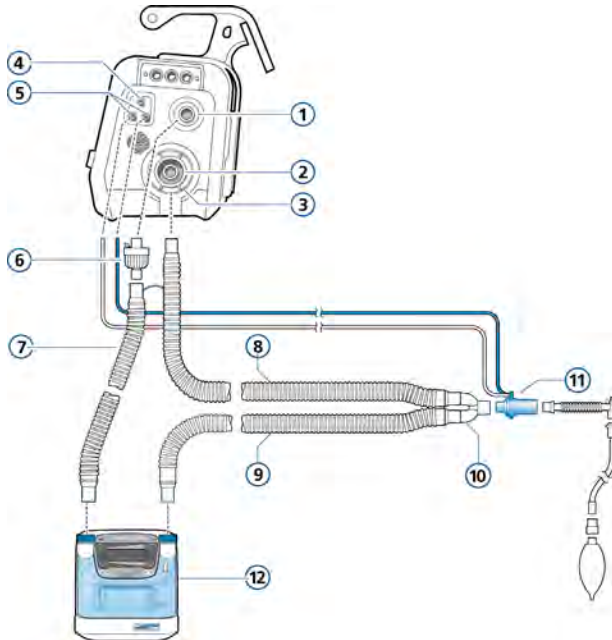
		Se
1.	Tilslut kredsløbet.	Figur 2-4 og 2-5 på side 2-12
2.	Installér flowsensoren	Afsnit 2.3.4.2 på side 2-15

### 2.3.4.1 Tilslutning af respirationskredsløb

Figur 2-4 til og med 2-6 viser typiske respirationskredsløb til voksne/pædiatriske patienter. Se neonatal ventilation i kapitel 5.

Kontakt Hamilton Medical-repræsentanten for at få yderligere oplysninger. Følg de specifikke retningslinjer for de forskellige dele.

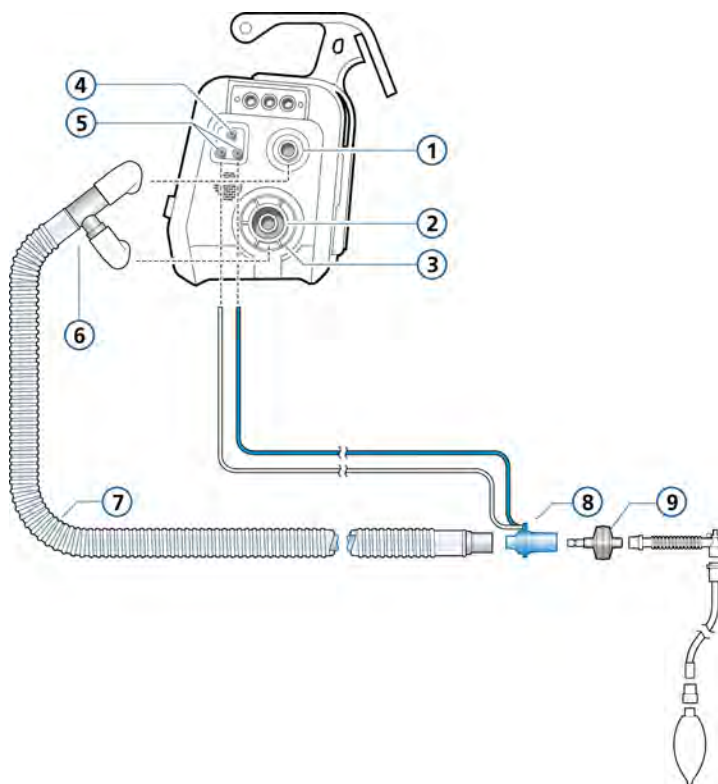
Forbind de komponenter, der er relevante for din patient.



**Figur 2-4. Respirationskredsløb med to slanger og med befugter (Voksen/pædiatrisk)**

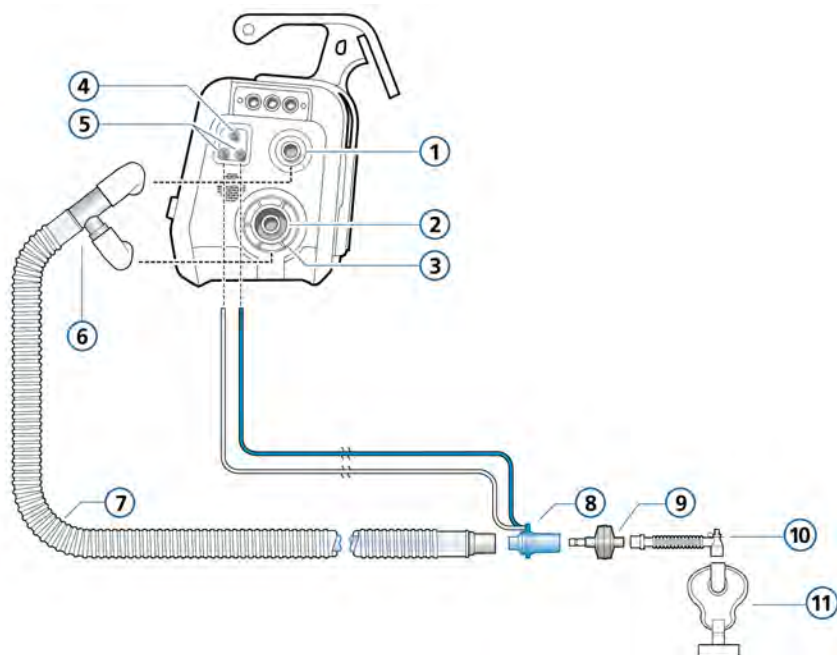
- |   |                                     |    |   |
|---|-------------------------------------|----|---|
| 1 | Til patient                         | 7  | Inspiratorisk slange                          |
| 2 | Fra patient                         | 8  | Ekspiratorisk slange                          |
| 3 | Ekspiratorisk ventil med membranlæg | 9  | Indåndingsslange (med integreret varmelegeme) |
| 4 | Nebulisorudgang                     | 10 | Y-rør (integreret med respirationskredsløb)   |
| 5 | Flowsensor-konnektorer              | 11 | Flowsensor                                    |
| 6 | Bakteriefilter                      | 12 | Fugter  |

*I nogle tilfælde kan vinkelrørsadapteren være nyttig mellem det inspiratoriske filter og indåndingsslangen.*



**Figur 2-5. Koaksial respirationskredsløb med HMEF/HME (Voksen/pædiatrisk)**

- |   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Til patient                         | 6 | Slangekonnektor                             |
| 2 | Fra patient                         | 7 | Koaksial inspiratorisk/ekspiratorisk slange |
| 3 | Ekspiratorisk ventil med membranlæg | 8 | Flowsensor                                  |
| 4 | Nebulisorudgang                     | 9 | HMEF/HME                                    |
| 5 | Flowsensor-konnektorer              |   |   |



**Figur 2-6. Koaksialt respirationskredsløb til brug med maske (Voksen/pædiatrisk)**

- |          |                                     |           |   |
|----------|-------------------------------------|-----------|---|
| <b>1</b> | Til patient                         | <b>7</b>  | Koaksial inspiratorisk/ekspiratorisk slange |
| <b>2</b> | Fra patient                         | <b>8</b>  | Flowsensor                                  |
| <b>3</b> | Ekspiratorisk ventil med membranlåg | <b>9</b>  | HMEF/HME                                    |
| <b>4</b> | Nebulisateurudgang                  | <b>10</b> | Adapter                                     |
| <b>5</b> | Flowsensor-konnektorer              | <b>11</b> | Maske (ikkeventileret)                      |
| <b>6</b> | Slangekonnektor                     |           |   |

---

## 2.3.4.2 Installation af flowsensoren

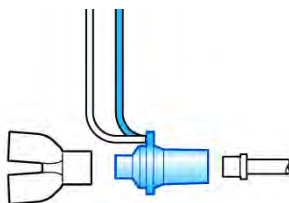
---

### BEMÆRK:

For at forebygge unøjagtige flowsensoraflysninger skal det kontrolleres, at flowsensoren er korrekt installeret:

- Der må ikke være knæk på flowsensorslangerne.
  - Flowsensorslangerne skal være fastgjort med den medfølgende klemme (påvirker ikke HAMILTON-T1-respirationskredsløb).
  - Se neonatal ventilation i kapitel 5.
- 

1. Indsæt en flowsensor mellem Y-stykket på respirationskredsløbet og patienttilslutningen.



**Figur 2-7. Installation af flowsensoren**

2. Tilslut den blå og farveløse slange til flowsensorkonnektorerne på respiratoren.

Den blå slange tilsluttes til den blå konektor. Den farveløse slange tilsluttes til den hvide konektor.

### 2.3.5 Placering af respirationskredsløbet

Efter samling anbringes respirationskredsløbet, således at slangerne ikke kan skubbes, trækkes eller slå knæk som følge af patientens bevægelser, nebulisering eller andre procedurer.

Det næste trin er at udføre alle påkrævede tests, kalibreringer og test. Se kapitel 3.

## 2.4 Installation af pneumatisk nebulisator

---

### ADVARSEL

- Et eksspiratorisk filter eller HMEF må ikke bruges i patientens respirationskredsløb under nebulisering. Nebulisering kan medføre, at et eksspiratorisk sidefilter tilstopper, hvilket i betydelig grad øger flowmodstanden og forringer respirationen.
  - Tilslut nebulisatoren i den inspiratoriske slange i henhold til institutionens politik og procedurer. Når nebulisatoren tilsluttes mellem flowsensoren og endotrakealtuben, forøges deadspace, hvilket giver ukorrekte volumenmålinger.
  - For at forhindre, at den eksspiratoriske ventil sætter sig fast som følge af nebuliseret medicin, må der kun bruges medicin, som er godkendt til nebulisering, og den eksspiratoriske ventilmembran skal regelmæssigt kontrolleres og rengøres eller udskiftes.
  - Vær opmærksom på, at nebulisering påvirker den leverede oxygenkoncentration.
- 

### BEMÆRK:

Pneumatisk nebulisering deaktiveres under neonatal ventilation.

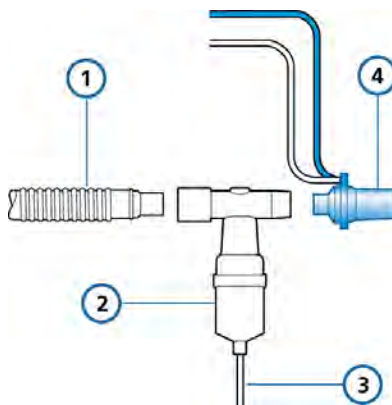
---

Nebuliseringsfunktionen giver et stabilt drivende tryk til at forsyne en pneumatisk nebulisator, der er tilsluttet



nebulisatorkontakten, med drivkraft, optimalt specificeret til et flow på 8 l/min.

Tilslut nebulisator og tilbehør som vist i figur 2-8. Se oplysninger om kompatible nebulisatorer i bilag G.



Figur 2-8. Installation af en pneumatisk nebulisator

1	Respirationskredsløb (koaksialt vist)	3	Tube
2	Nebulisator	4	Flowsensor

## 2.5 Opsætning af CO<sub>2</sub>-overvågning

### CO<sub>2</sub>

#### ADVARSEL

- Det er vigtigt altid at kontrollere integriteten i patientrespirationskredsløbet efter anlæggelse af luftvejsadapteren ved at kontrollere en korrekt CO<sub>2</sub>-kurve (kapnogram) på respiratordisplayet.
- Hvis kapnogrammet synes anormalt, skal CO<sub>2</sub>-luftvejsadapteren kontrolleres og evt. udskiftes.
- Kontrollér kapnogrammet for CO<sub>2</sub>-niveauer, der er højere end forventet, under ventilation. De kan skyldes problemer med sensoren eller patientproblemer.

- Brug den korrekte adapter. Hos voksne patienter kan små geometrier medføre lave tidalvoluminer og internt PEEP. Hos neonatale patienter hæmmer store geometrier effektiv fjernelse af CO<sub>2</sub>.
  - Brug ikke CO<sub>2</sub>-sensoren, hvis den ser ud til at være beskadiget, eller hvis den ikke fungerer korrekt. Service skal udføres af Hamilton Medicals autoriserede servicepersonale.
  - For at mindske risikoen for eksplosion må CO<sub>2</sub>-sensoren ikke anbringes i et brændbart eller eksplosivt miljø (f.eks. i nærheden af brændbare anæstetika eller andre antændelige kilder).
  - CO<sub>2</sub>-sensoren må ikke betjenes, når den er våd eller har udvendig kondensation.
  - For at forhindre øget PaCO<sub>2</sub> må en sensoradapter til voksne patienter ikke bruges til neonatale patienter, da det vil øge deadspace.
- 

### **FORSIGTIG**

- Anbring luftvejsadapters med vinduer lodret, *ikke* vandret. Det hjælper med at forhindre sekretion i at samle sig på vinduerne.
  - For at forebygge tidlig svigt af CO<sub>2</sub>-sensoren, anbefaler Hamilton Medical, at den fjernes fra kredsløbet, når der indgives aerosolmedicin. Dette skyldes den øgede viskositet i medicinen, som kan kontaminere luftvejsadaptersvinduet.
  - Alle apparater er ikke beskyttet mod reanimation med en defibrillator.
  - Undgå permanent direkte kontakt mellem CO<sub>2</sub>-sensoren og kroppen.
  - Nebulisering kan påvirke CO<sub>2</sub>-målingerne.
  - Afbryd CO<sub>2</sub>-sensoren, før en defibrillator bruges på patienten.
-

---

**BEMÆRK:**

De miljømæssige begrænsninger for CO<sub>2</sub>-sensorerne kan være anderledes end dem, der gælder for respiratoren. Respiratoren kan køre i temperaturer op til 50 °C. Den understøttede mainstream CO<sub>2</sub>-sensor er mærket til 45 °C, den understøttede sidestream-sensor to 40 °C.

---

CO<sub>2</sub>-overvågning bruges til forskellige anvendelser for at indhente information som vurdering af integriteten i patientens luftveje eller den korrekte placering af endotrakealtuben.

HAMILTON-T1 har to overvågningsmuligheder:

- Mainstream CO<sub>2</sub>-måling
- Sidestream CO<sub>2</sub>-måling

Om der bruges mainstream- eller sidestream-CO<sub>2</sub> til at overvåge sluttidalt CO<sub>2</sub>, afhængigt af den kliniske indstilling. Et volumetrisk kapnogram som beskrevet i bilag E er kun muligt med en mainstream CO<sub>2</sub>-sensor.

## 2.5.1 CO<sub>2</sub> mainstream-måling

---

**ADVARSEL**

**Ved NIV- og neonatal ventilation med tuber uden manchetter, kan lækager påvirke det volumetriske kapnogram og de målte numeriske overvågningsparametre.**

---

Den valgfri mainstream CO<sub>2</sub>-sensor er en fast infrarød sensor, der er tilsluttet en luftvejsadapter, som er forbundet med en endotrakealtube (ET) eller anden luftvej og måler de baser, der strømmer gennem disse komponenter i respirationskredsløbet.

Sensoren genererer infrarødt lys og sender det gennem luftvejsadapteren eller prøvecellen til en detektor på den modsatte side. CO<sub>2</sub> fra patienten, der strømmer gennem mainstream luftvejsadapteren eller aspireres ind i prøvecellen, absorberer en del af denne infrarøde energi. HAMILTON-T1 bestemmer CO<sub>2</sub>-koncentrationen i udåndingsluften ved at

måle mængden af lys, der absorberes af luften, som strømmer gennem luftvejen eller prøvecellen.

HAMILTON-T1 kan vise målinger fra CO<sub>2</sub>-sensoren som numeriske værdier, kurver, tendenser og loops. Kurven er et værdifuldt klinisk værktøj, der kan bruges til at vurdere integriteten i patientens luftvej og den korrekte placering af endotrakealtuben (ET).

CO<sub>2</sub>-sensoren kan nemt overføres fra én HAMILTON-T1-respirator til en anden under ventilation, selv "under transport".

### 2.5.1.1 Tilslutning af CO<sub>2</sub> mainstream sensor

---

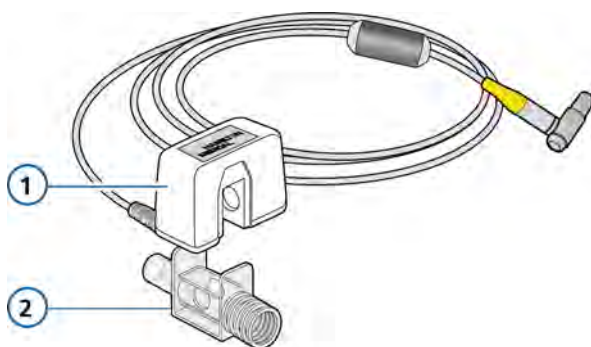
#### **BEMÆRK:**

Du skal bruge den medfølgende adapter til at tilslutte mainstream CO<sub>2</sub>-sensoren til en spædbarnsflowsensor for at undgå at øge deadspace.

---

#### **Opsætning af CO<sub>2</sub>-overvågning**

1. Tilslut sensor-kablet til CO<sub>2</sub>-modulkonnektoren på ventilatoren (figur 1-6) under overholdelse af vejledningen på konnektoren. Kablet bør klikke på plads.
2. Tilslut luftvejsadapteren til CO<sub>2</sub>-sensoren:
  - a. Kontrollér, at adaptervinduerne er rene og tørre. Rengør eller udskift evt. adapteren.
  - b. Justér pilen i bunden af adapteren i forhold til pilen i bunden af sensoren.
  - c. Tryk sensoren og adapteren sammen, til der lyder et klik.



**Figur 2-9. Tilslutning af CO2-sensoren til luftvejsadapteren**

**1** CO2-sensor      **2** Luftvejsadapter

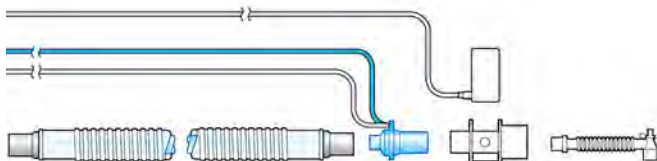
3. Tilslut sensoren/luftvejsadapteren til patientkredsløbet på følgende måde (figur 2-10):

a. Anbring sensoren/luftvejsadapteren i den proksimale ende af luftvejskredsløbet som vist.

Placér *ikke* luftvejsadapteren mellem ET-tuben og vinkelrøret, da sekretion fra patienten derved kan akkumuleres i adapteren.

b. Anbring luftvejsadapteren med vinduerne lodret, ikke vandret.

Det hjælper med at forhindre sekretion i at samle sig på vinduerne. Hvis sekretion samler sig, kan luftvejsadapteren fjernes fra kredsløbet, skylles med vand og anbringes i kredsløbet igen. For at undgå, at der siver fugt ind i luftvejsadapteren, må luftvejsadapteren *ikke* placeres i en position, der er afhængig af tyngdekraften.



**Figur 2-10. Tilslutning af CO2-sensoren/luftvejsadapteren til patientkredsløbet**

4. Kontrollér, at tilslutningerne sidder korrekt ved at bekræfte forekomsten af en korrekt CO<sub>2</sub>-kurve (kapnogram) på HAMILTON-T1-displayet. Kontrollér kapnogrammet for CO<sub>2</sub>-niveauer, der er højere end forventet. Hvis CO<sub>2</sub>-niveauerne er højere end forventet, kontrolleres først patientens tilstand. Hvis du konkluderer, at patientens tilstand ikke bidrager, kalibreres sensoren.
5. For at sikre, at sensorkablet ikke er i vejen, fastgøres sensor-kablets holdeclips til luftvejsslangen, hvorefter sensorkablet fastgøres til clipsen. Sensorkablet skal vende væk fra patienten.

Det næste trin er at kalibrere sensoren. Se side 3-13.

Sensorkablet fjernes ved at trække tilbage i kappen på konnektoren og frigøre den fra konnektoren.

## 2.5.2 CO<sub>2</sub> sidestream-måling

### BEMÆRK:

- Hverken fugt (ikke-kondenserende) eller cykliske tryk (op til 10 kPa) har nogen effekt på apparatets angivne nøjagtighed.
- Apparatet fungerer som angivet både, når det er tilsluttet vekselstrøm eller jævnstrøm, og når det kører på strøm fra batteriet.

---

Den valgfri sidestream CO<sub>2</sub>-sensor tager gasprøver ved hjælp af en prøveudtagningsadapter, der er anbragt i respirationskredsløbet tæt på patienten. Gassen passerer gennem prøveudtagningsstuben i prøvecellen. Prøveudtagningsstuben er gennemtrængelig for vand for at minimere virkningerne af krydsinterferens og kollisionsudvidelse.

Prøveudtagningscellen måler gaskomponenterne ved hjælp af infrarød spektroskopi med en bølgelængde på 4.260 nm. De målte værdier kan vises af HAMILTON-T1 som realtidsbølger, loops og trends og som numeriske værdier.

### 2.5.2.1 Tilslutning af CO<sub>2</sub> mainstream sensor

---

#### ADVARSEL

- Lækager i respirations- og prøveudtagningssystemet kan forårsage, at de viste etCO<sub>2</sub>-værdier bliver markant underrapporterede (for lave).
- Tilslut altid alle komponenter sikkert, og tjek for lækager i overensstemmelse med de kliniske standardprocedurer. Forskydning af de nasale eller kombinerede nasale-orale kanyler kan være årsag til etCO<sub>2</sub>-aflæsninger, der er lavere end de faktiske.

---

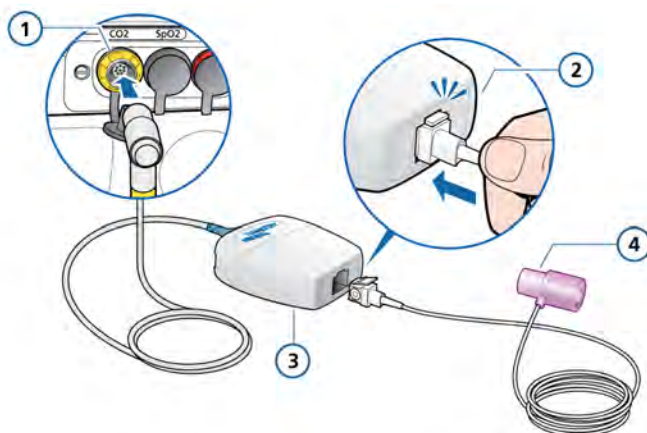
#### FORSIGTIG

- Må ikke bruges til patienter, som ikke kan tåle fjernelse af 50 ml  $\pm$  10 ml/min. fra deres totale minutvolumen. I tilpassende modus (som f.eks. ASV<sup>®</sup>, APVcmv og APVsimv) kompenseres der helt for fjernelsen.
- Brug altid den korrekte CO<sub>2</sub>-adapter. Hos voksne patienter kan små geometrier medføre lave tidalvoluminer og internt PEEP. Hos neonatale patienter forsinkes store geometrier effektiv fjernelse af CO<sub>2</sub>.

---

Opsætning af CO<sub>2</sub> sidestream-overvågning

1. Tilslut LoFlow™ sidestream CO2-modulkablet til det valgfri CO2-optionskort (gul), under overholdelse af vejledningen på konnektoren. Kablet klikker på plads. Se figur 2-11.
2. Tilslut prøvecellen til CO2-modulet som vist i figur 2-11. Konnektoren klikker på plads.

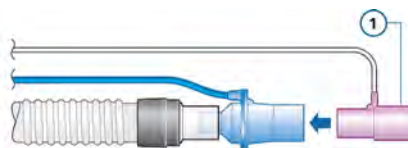


**Figur 2-11. Isættelse af prøvecellen i CO2-modulet**

- |   |                                 |   |                             |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | CO2-tilslutning på ventilatoren | 3 | LoFlow sidestream CO2-modul |
| 2 | Prøvecellen klikker på plads    | 4 | Luftvejsadapter             |

3. Når prøvecellen sættes i stikkontakten, starter prøvecellen automatisk. Fjernelse af prøvecellen slukker for prøvecellen.
4. Før luftvejsadapteren tilsluttes, skal CO2-sensoren kalibreres. Se side 3-13.
5. Tilslut luftvejsadapteren mellem flowsensor og ET-tuben. Sensorkablet skal vende væk fra patienten.
6. For at sikre, at prøveudtagningsledningen ikke er i vejen, fastgøres clipsen til sensorkablet til luftvejslangen, hvorefter sensorkablet fastgøres til clipsen.





**Figur 2-12. Fastgørelse af CO<sub>2</sub>-sensoren (1) på luftvejen.**

For at fjerne prøvecellen i prøvesættet fra stikkontakten, trykkes der ned på låsefanen, og prøvecellen trækkes ud af stikkontakten.

## 2.6 Installation af Aeroneb Pro-nebulisatoren

---

### **BEMÆRK:**

Tilslut kun godkendte piezo-nebulisatorer til HAMILTON-T1-respiratoren.

---

Aerogen Aeroneb Pro-nebulisatorsystemet kan fås som ekstratilbehør til HAMILTON-T1. Fastgør den på monteringsbeslaget. Se brugervejledningen til nebulisatoren med henblik på yderligere oplysninger om installation og betjening.

## 2.7 Brug af eksspiratorisk filter

---

### **FORSIGTIG**

- **Brugen af et eksspiratorisk filter kan indebære en signifikant stigning i modstanden i det eksspiratoriske kredsløb. For stor modstand i det eksspiratoriske kredsløb kan kompromittere respiration og øge vejrtrækningsarbejdet for patienten og/eller AutoPEEP.**
  - **Nebulisering af lægemidler kan forårsage en okklusion og øget modstand i filteret.**
-

**BEMÆRK:**

Overvågede parametre for øget eksspiratorisk modstand er ikke specifikke for respirationskredsløbet og kan indikere øget modstand i patientens luftveje og/eller øget modstand i de kunstige luftveje (hvis anvendt). Kontrollér altid patienten og bekræft tilstrækkelig ventilation.

---

Et eksspiratorisk filter er ikke nødvendigt på HAMILTON-T1, men kan bruges i overensstemmelse med institutionens protokol. Et eksspiratorisk filter er ikke nødvendigt, da den eksspiratoriske ventils design forhindrer kontakt mellem interne respiratorikomponenter og patientens udåndingsluft.

Hvis der bruges et eksspiratorisk filter, skal det placeres på patientens side af det eksspiratoriske ventillåg. Fjern et eventuelt eksspiratorisk filter eller HMEF/HME under nebulisering. Hold nøje øje med øget modstand i det eksspiratoriske kredsløb. Alarmen **Eksspiration blokeret** kan også indikere for stor modstand i det eksspiratoriske kredsløb. Hvis alarmen **Eksspiration blokeret** lyder gentagne gange, skal det eksspiratoriske filter straks fjernes. Hvis der på anden måde er mistanke om øget modstand i det eksspiratoriske kredsløb, fjernes det eksspiratoriske filter, eller et nyt filter installeres for at udelukke filteret som mulig årsag.

## 2.8 Tilslutning til en strømkilde

---

**BEMÆRK:**

- For at forhindre utilsigtet afbrydelse af strømmen skal det sikres, at ledningen er sikkert fastgjort i respirator-kontakten og sikret med holdeklemmen til strømledningen..
  - Placer respiratoren et sted, hvor den primære strømfor- syning nemt kan afbrydes.
  - HAMILTON-T1 behøver ikke beskyttende jordforbin- delse, fordi den er en klasse II-enhed, som klassificeret i henhold til IEC 60601-1.
-

---

Den primære strømforsyning til HAMILTON-T1 kan være enten vekselstrøm eller jævnstrøm.

## 2.8.1 Tilslutning til vekselstrøm

Tilslut HAMILTON-T1 til en kontakt med vekselstrøm på 100 til 240 V, 50/60 Hz.

Kontrollér altid, at stikkontakten fungerer. Når vekselstrøm er tilsluttet, vises der en ramme omkring vekselstrømssymbolet i nederste højre hjørne af skærmen.

## 2.8.2 Tilslutning til jævnstrøm

---

### ADVARSEL

- Tilslut HAMILTON-T1 til en kontakt med jævnstrøm på 12 til 28 V, 50/60 Hz.
  - Brug kun kabler fra Hamilton Medical.
- 

---

### FORSIGTIG

- Kontrollér jævnstrømskablet. Må ikke bruges, hvis der er åbne kontakter eller skader.
  - Det er kun uddannede teknikere, der må konfigurere den åbne ende af det jævnstrømskabel, som har åbne kontakter.
- 

---

### BEMÆRK:

- Alle HAMILTON-T1 jævnstrømskablerne må kun bruges sammen med HAMILTON-T1-respiratoren.
- Benyt kun UL-listede stik sammen med det samlede jævnstrømskabel.
- Jævnstrømskabler er kun til brug sammen med en 12–28 V jævnstrømsforsyning. Der medfølger en 15 amp sikring.

- Tilslut jævnstrømskablerne til jævnstrømsstikket på - respiratoren.
- HAMILTON-T1-jævnstrømskablerne sikrer, at respiratorens batterier oplades.
- Kontrollér altid, at stikkontakten fungerer. Når jævnstrøm er tilsluttet, vises der en ramme omkring jævnstrømssymbolet i nederste højre hjørne af skærmen.

Følgende jævnstrømskabler kan bruges sammen med respiratoren. Se også HAMILTON-T1 Produktkatalog (PN 689394).

Jævnstrømskabel, metal (med MIL-standardstik)	161624
Åbent jævnstrømskabel, metal (til separat samling)	161622
Bilkabel, metal (til cigartænder)	161623

Jævnstrømskablet er beregnet til brug under transport i ambulancer, fly, helikoptere og skibe, der har en passende strømkilde.

Der findes et jævnstrømskabel-sæt (kaldet *samlet jævnstrømskabel*), som inkluderer en bar ende med to ledninger i. Dette kabel må kun samles med et UL-listet stik af autoriseret personale.

Jævnstrømsbilkablet er beregnet til brug under transport i ambulancer og andre redningskøretøjer, der har passende stik.

## 2.9 Om batterierne

### ADVARSEL

- **Batterierne oplader ikke, hvis den omgivende temperatur er over 43 °C.**
- **Vær opmærksom på, at ventilationen stopper, hvis det interne batteri er helt afladet, og der ikke er nogen ekstern forsyning tilgængelig.**
- **Kontrollér batteriet med jævne mellemrum, eller udskift det.**

---

**BEMÆRK:**

- Det er påkrævet at bruge et batteri. Batteriet bruges som internt backup-batteri.
- HAMILTON MEDICAL anbefaler, at respiratorens batterier lades helt op, før en patient lægges i respirator. Overvåg regelmæssigt batteriopladningsniveauet for at sikre, at der er tilstrækkelig strømforsyning.
- Apparatet udløser alarmer for at gøre opmærksom på lav batterikapacitet. Se flere oplysninger i Battery low beskrivelsen af alarmerne på side 8-11.
- Der kan anvendes to batterier. Det ene batteri er fast, det andet kan skiftes (hot-swappable).
- Batteriets tømningshastighed kan variere i forhold til batteriets alder, ventilationsmodus, indstillinger osv.

---

Et backup-batteri beskytter respiratoren mod lav strøm eller svigt af den primære strømkilde. Når den primære strømkilde svigter, skifter respiratoren automatisk til backupbatteriet uden afbrydelse i ventilationen. En alarm lyder for at signalere skiftet.

Alarmerne skal afstilles for at bekræfte meddelelsen om ændring af strømstyring; dette nulstiller alarmerne.

Hvis det valgfrie batteri (batteri 2) er tilgængeligt og tilstrækkeligt opladet, skifter respiratoren først til dette batteri. Hvis det er opbrugt eller ikke installeret, skifter respiratoren til standardbatteriet (batteri 1).

Batterierne forsyner respiratoren med strøm, indtil den primære strømkilde igen er tilstrækkelig, eller indtil batteriet er tømt.

Hamilton Medical bruger højkapacitetsbatterier, <sup>1</sup>der giver en længere batteritid. Når dette batteri er installeret, vises teksten

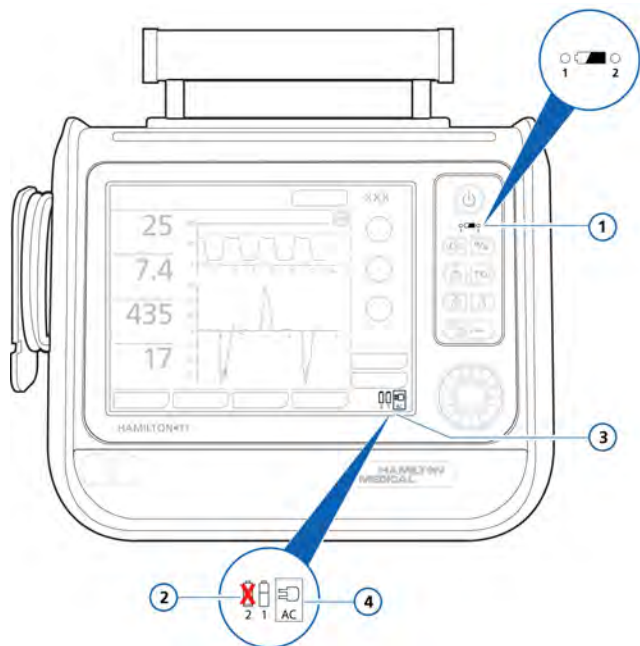
---

1. Hamilton Medical Li-Ion batterier, revision 4 og senere

High-Cap (høj kapacitet) ud for batterikapacitetsinformationen i systemet -> Info-vindue.

Den har også en kondensatordrevet backupsummetone, der lyder uafbrudt i mindst 2 min., når batteristrømmen er fuldstændig væk.

Respiratoren genoplader batteriet, når respiratoren er tilsluttet enten den primære strømforsyning (vekselstrøm eller jævnstrøm), uanset om der er tændt for respiratoren eller ikke. Lyset i indikatoren for batteriniveauet viser, at batteriet oplades.



**Figur 2-13. Strømkildesymboler og indikator for batteriniveau**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Indikator for batteriopladning   | 3 Vekselstrømssymbol                       |
| 2 Overkrydset batteri betyder, at standardbatteriet ikke er tilgængeligt | 4 Rammen indikerer den aktuelle strømkilde |

Strømkildesymbolerne i nederste højre hjørne af skærmen viser de tilgængelige strømkilder. Et indrammet symbol indikerer

respiratorens aktuelle strømkilde. Grøn indikerer batteriniveauet.

Hvert batteri har sit eget ikon: 1 for standardbatteriet, 2 for batteriet, der kan skiftes (hot-swappable)

Kontrollér batteriniveauet før tilslutning af respiratoren til en patient, og før respiratoren frakobles med henblik på transport eller andre formål.

Opladningsniveauet er angivet som følger:

- Et grønt symbol indikerer et fuldt opladet batteri.
- Et orange og et grønt symbol indikerer et delvist opladet batteri.
- Hvis der er et kryds over batterisymbolet, er batteriet afladet eller defekt.

Hvis et batteri ikke er fuldt opladet, skal det genoplades ved at tilslutte respiratoren til den primære strømkilde i mindst 4 timer, indtil batteriniveauet er 80-100 %. Batteriet kan også oplades med en ekstern oplader.

Kapitel 10 beskriver, hvordan batterierne oplades og skiftes.

## 2.10 Tilslutning af oxygentilførslen

---

### ADVARSEL

- Det er **IKKE** tilladt at bruge udstyret med brændbare gasser eller anæstesimidler. **Brandfare!**
  - Før en patient transporteres, skal det sikres, at der er tilstrækkelig oxygen ved at kontrollere parameteren **O2-forbrug** (i vinduet System Info) og sikre, at den er tilstrækkelig til den anslåede rejsetid og den aktuelle oxygen-kapacitet. Se nærmere oplysninger i afsnit 2.11.
  - Det er **IKKE** tilladt at bruge respiratoren med helium eller blandinger af helium.
  - En O2-celle skal installeres.
-



---

## FORSIGTIG

- **Kontrollér altid status for oxygen cylindrene eller anden tilførsel før brug af respiratoren under transport.**
  - **Kontrollér, at oxygen cylindrene er forsynet med trykreduktionsventiler.**
  - **For at minimere risikoen for brand må der ikke bruges højtryksgasslanger, som er slidte eller kontaminerede, med brandbart materiale som smørefedt eller olie.**
- 

---

## BEMÆRK:

- For at forhindre beskadigelse af respiratoren må der kun tilsluttes ren, tør medicinsk oxygen.
- Før ventilationen påbegyndes, skal det kontrolleres, at den relevante oxygenkilde, enten højtryksoxygen (**HPO-modus**) eller lavtryksoxygen (**LPO-modus**), er valgt ved konfigurationen af respiratoren.

Indstil kildetypen i vinduet Værktøj (i standby-tilstand). Se afsnit 2.10.3.

- I udfordrende omgivelser (f.eks. et fly eller en ambulance), anbefaler vi at bruge en O<sub>2</sub>-slange med en integreret langsom frigivelsesventil for at undgå hurtig frigivelse af tryksat oxygen fra slangen.
- 

Oxygen til HAMILTON-T1 kan komme fra en høj- eller lavtrykskilde.

- Højtryksoxygen, leveret af en central gasforsyning eller en gascylinder, tilføres gennem DISS eller NIST han-gastilslutninger. Den ekstra cylinderholder gør det muligt at montere oxygen cylindre på trolleyen. Hvis der bruges gas fra cylindere, skal cylindrene fastgøres til trolleyen med de medfølgende stropper.

---

Tryk	2,8 – 6 bar / 280 to 600 kPa / 41 – 87 psi
------	---

---

- Lavtryksoxygen tilføres af en koncentrator eller cylinder med flydende oxygen.

Flow	≤ 15 l/min.
Tryk	≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi

Se vigtige sikkerhedsoplysninger i forbindelse med anvendelsen af lavtryksoxygen i afsnit 2.10.1.

Den valgte indstilling er aktiv, indtil den ændres manuelt, eller respiratoren genstartes.

## 2.10.1 Anvendelse af en lavtryksoxygentilførsel

### FORSIGTIG

- Sådan reduceres risikoen for brand:
  - Brug IKKE en lavtryksoxygenkilde, der leverer et flow, der er højere end 15 l/min.
  - Sørg for tilstrækkelig ventilation i bagenden af respiratoren.
  - Sluk for oxygenkilden, når respiratoren ikke er i ventilationsmodus.
- For at forebygge eventuel patientskade, når respiratoren får strøm fra en oxygenkoncentrator, må koncentratoren aldrig betjenes med en befugter. Ethvert aktivt befugtningssystem, der leveres sammen med koncentratoren, skal drænes eller fjernes, før respiratoren bruges.
- Respiratorens oxygenindstilling er ikke aktiv, når der anvendes lavtryksoxygen. Det er operatørens ansvar at kontrollere oxygenindstillingen.
- For at forhindre eventuel patientskade må der kun anvendes lavtryksoxygen i tilfælde, hvor lavtrykskilden kan generere et tilstrækkeligt niveau af oxygenering.
- For at forhindre eventuel patientskade skal det sikres, at der er en nødoxygentilførselsbackup (f.eks. en cylinder) til rådighed i tilfælde af, at lavtryksoxygenkilden svigter.

- 
- For at kalibrere O2-cellen frakobles alle O2-tilførsler. Kalibrering udføres ved 21 %
  - For at beskytte oxygenkontrolsystemet må der ikke tilføres både højtryks- og lavtryksoxygen til respiratoren samtidig.
- 

Brug af lavtryksoxygentilførsel indebærer to trin:

- Tilslutning af tilførslen til respiratoren (afsnit 2.10.2)
- Valg af kildetype på respiratoren (afsnit 2.10.3)

## 2.10.2 Tilslutning af oxygentilførsel til respiratoren

---

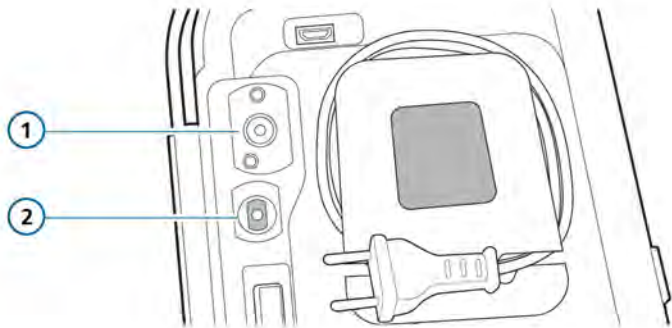
### BEMÆRK:

Brug kun lavtryksslanger, der er i overensstemmelse med EN ISO 5359 til at tilslutte apparatet til oxygentilførslen.

---

### Tilslutning af oxygentilførsel til respiratoren

Tilslut oxygenslangen til HAMILTON-T1s indløbstilslutning til højtryks- eller lavtryksoxygen. Se afsnit 2.10.3.



Figur 2-14. Oxygentilførselstilslutninger

- |   |                                       |   |   |
|---|---------------------------------------|---|---|
| 1 | Indløbstilslutning til højtryksoxygen | 2 | Indløbstilslutning til lavtryksoxygen (se sikkerhedsinformation i afsnit 2.10.1 på side 2-34) |
|---|---------------------------------------|---|---|
-

### 2.10.3 Valg af oxygenkilde

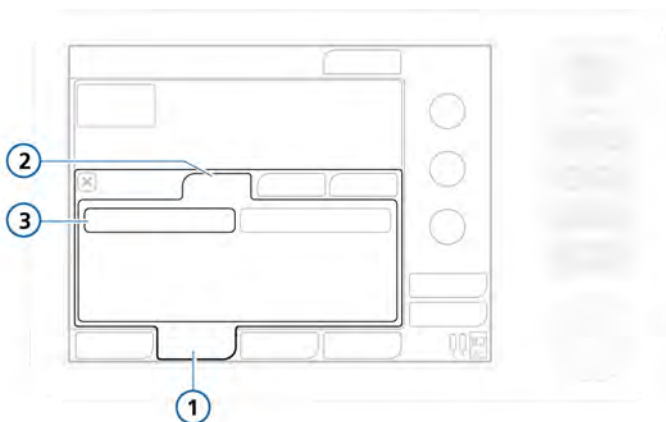
Før ventilationen startes, skal det sikres, at den relevante oxygenkilde vælges. Respiratoren er indstillet til højtryksoxygen (HPO) som standard.

Kilden indstilles i standby-tilstand.

#### Valg af oxygenkilde

1. I standby-tilstand trykkes på knappen **Værktøj**.

Som standard vises gaskildevinduet.



**Figur 2-15. Vinduet Gaskilde**

<b>1</b>	Værktøj	<b>3</b>	HPO/LPO
<b>2</b>	Gaskilde		

2. Tryk på den relevante knap for at få den ønskede oxygenkilde.
  - Vælg **HPO** for højtryksoxygen (standard)
  - Vælg **LPO** for lavtryksoxygen (se afsnit 2.10.1)

Respiratoren nulstiller altid HPO-tilstanden, når den genstartes.
3. Luk vinduet Værktøj.

---

## 2.11 Sikring af tilstrækkelig oxygenforsyning til patienttransport

### ADVARSEL

- Før en patient transporteres, skal det sikres, at der er tilstrækkelig oxygen ved at kontrollere parameteren *O2-forbrug* (i vinduet System Info) og sikre, at den er tilstrækkelig til den anslåede rejsetid og den aktuelle oxygen-kapacitet.

Brug den korrekte beregningsmetode, som er angivet på side 2-41, til at estimere patientens samlede oxygen-behov.

- Oxygenforbruget af en nebulisator, som er forbundet til respiratoren, er ikke medtaget i parameterværdien *O2-forbrug*. Vedrørende beregning af denne, se kapitel 2-44.

---

Inden man transporterer en patient, er det vigtigt at sikre, at man har oxygen nok til turen.

Husk at:

- kontrollere det aktuelle oxygen-forbrug, som vises i vinduet System Info (afsnit 2.11.1)
- beregne patientens estimerede oxygen-behov vha. beregningsmetoderne i afsnit 2.11.2



bruge Metode III på 2-43 til at beregne forbruget for neonatale patienter.

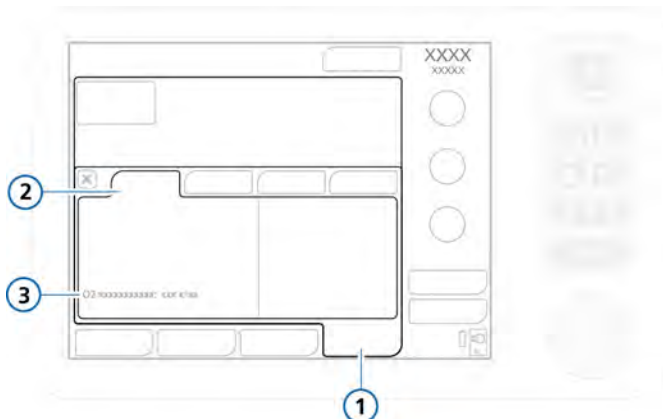
## 2.11.1 Gennemgang af aktuelt oxygen-forbrug

### BEMÆRK:

- Data for O<sub>2</sub>-forbrug er ikke tilgængelige ved oxygentilførsel med lavt tryk (LPO).
- Når man begynder at ventilere en patient, skal parameteren **O<sub>2</sub>-forbrug** bruge 2,5 min driftsdata, før den bliver beregnet og vist.

Det aktuelle oxygen-forbrug vises i parameteren **O<sub>2</sub>-forbrug** (l/min) i vinduet System Info (figur 2-16).

O<sub>2</sub>-forbruget opdateres med hvert åndedrag og viser det gennemsnitlige forbrug over de seneste 5 minutter efter de første 2,5 minutters ventilation.



Figur 2-16. Vinduet System Info

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| <p>1 System<br/>2 Info</p> | <p>3 Parameteren O<sub>2</sub>-forbrug</p> |
|----------------------------|--|

## 2.11.2 Beregning af estimeret oxygen-forbrug


### ADVARSEL

Oxygenforbruget af en nebulisator, som er forbundet til respiratoren, er ikke medtaget i parameterværdien *O2-forbrug*. Vedrørende beregning af denne, se kapitel 2-44.

### BEMÆRK:

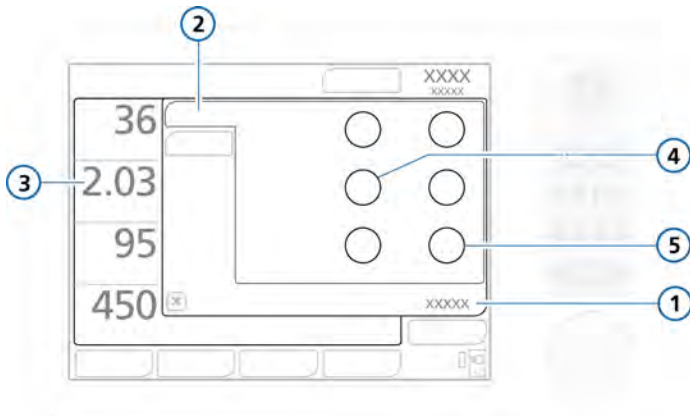
- Beregningen af oxygen-forbruget skal ikke benyttes til at træffe beslutninger om behandling, men er udelukkende til estimering af mængden af oxygen, der er nødvendig til transporten, inden respiratoren forbindes til patienten.
- De viste beregninger gælder kun for systemer uden lækager i patientenden. For systemer med lækager (f.eks. ventilation med maske) vil oxygen-forbruget være højere.
- Beregningerne viser resultaterne i l/min. Man skal gange resultatet med den planlagte varighed af transporten for at få det endelige estimat.

Beregningsmetoden til estimering af oxygen-forbrug afhænger af patientens højde og vægt samt brug af nebulisator:

		Se
<b>Metode I</b>	For mindre patienter, < 70 cm, IBW < 8 kg	side 2-41
<b>Metode II</b>	For større patienter, > 70 cm, IBW > 8 kg	side 2-42
<b>Metode III</b> 	For neonatale patienter, < 3 kg Patientgruppen på respiratoren er sat til Neonatal.	side 2-43
<b>Metode IV: Nebulisator i brug</b>	En yderligere mængde skal lægges til resultatet fra Metode I eller II pga. nebulisatorens oxygen-forbrug	side 2-44

Alle metoder kræver følgende værdier (fra vinduet Indstillinger, figur 2-17) til beregningen:

- Ekspiratorisk minutvolumen (l/min)
- Oxygen-koncentration (FiO<sub>2</sub>) (%)
- Hvis der benyttes nebulisator, I:E-forhold
- Patientens højde og vægt afgør, hvilken beregning der skal benyttes
- Til det samlede estimat af oxygen-behovet (i liter), planlagt varighed af transporten



**Figur 2-17. Vinduet Indstillinger, parametre til beregning af oxygen-forbrug**

1	Indstillinger	4	I:E-forhold (bruges kun, når der er tilsluttet en nebulisator, se Metode IV)
2	Basis	5	Oxygen (FiO <sub>2</sub> )
3	ExpMinVol		



---

## Metode I. Samlet oxygen-forbrug for mindre patienter.

Metode I er til mindre patienter med en højde på  $\leq 70$  cm, IBW  $\leq 8$  kg i l/min.

Til neonatale patienter bruges Metode III<sup>1</sup> på side 2-43

### Beregning af estimeret oxygen-forbrug

1. Erstat *ExpMinVol* og *FiO2* i nedenstående beregning (figur 2-18) med de aktuelle patientværdier.
2. Løs ligningen<sup>2</sup>. Resultatet er det estimerede oxygen-forbrug i l/min.

$$\text{O2-forbrug} = [(\text{ExpMinVol} * 2) + 3 \text{ l/min}] * (\text{FiO2} - 20,9) / 79,1$$

### Figur 2-18. Metode I: Oxygen-forbrug, patienter $\leq 70$ cm, IBW $\leq 8$ kg

3. Gang resultatet med den planlagte varighed af transporten, i minutter.

Det endelige resultat er det estimerede oxygen-behov i liter for det angivne tidsrum.

Se "Eksempler på estimeret oxygenforbrug" på side 2-45.

---

1. Hvis patientgruppen på respiratoren er sat til Neonatal skal Metode III anvendes til neonatale patienter. Dette er vigtigt, da basisflowet er fastsat til 4 l/min for neonatale patienter og til 3 l/min for voksne og pædiatriske patienter.

2. \* 2 er for at kompensere for den sammentrykkelige volumen i respirationskredsløbet. Se flere oplysninger i figur 2-22 og 2-23 på side 2-47 og 2-48.

## Metode II. Samlet oxygen-forbrug for større patienter.

Metode II er til større patienter med en højde på > 70 cm, IBW > 8 kg i l/min.

### Beregning af estimeret oxygen-forbrug

1. Erstat *ExpMinVol* og *FiO2* i nedenstående beregning (figur 2-19) med de aktuelle patientværdier.
2. Løs ligningen. Resultatet er det estimerede oxygen-forbrug i l/min.

$$\text{O2-forbrug} = (\text{ExpMinVol} + 3 \text{ l/min}) * (\text{FiO2} - 20,9) / 79,1$$

**Figur 2-19. Metode II: Oxygen-forbrug, patienter > 70 cm, IBW > 8 kg**

3. Gang resultatet med den planlagte varighed af transporten, i minutter.

Det endelige resultat er det estimerede oxygen-behov i liter for det angivne tidsrum.

Se "Eksempler på estimeret oxygenforbrug" på side 2-45.

---

## Metode III. Samlet oxygen-forbrug for neonatale patienter



Metode III er til neonatale patienter. Brug denne metode, når den neonatale patientgruppe er valgt på respiratoren.

Det er vigtigt, da basisflowet er fastsat til 4 l/min for neonatale patienter og til 3 l/min for voksne og pædiatriske patienter.

### Beregning af estimeret oxygen-forbrug

1. Erstat *ExpMinVol* og *FiO2* i nedenstående beregning (figur 2-18) med de aktuelle patientværdier.
2. Løs ligningen<sup>1</sup>. Resultatet er det estimerede oxygen-forbrug i l/min.

$$\text{O2-forbrug} = [(\text{ExpMinVol} * 2) + 4 \text{ l/min}] * (\text{FiO}_2 - 20,9) / 79,1$$

### Figur 2-20. Metode III: Oxygen-forbrug, neonatal patient

3. Gang resultatet med den planlagte varighed af transporten, i minutter.

Det endelige resultat er det estimerede oxygen-behov i liter for det angivne tidsrum.

Se "Eksempler på estimeret oxygenforbrug" på side 2-45.

---

1. \* 2 er for at kompensere for den sammentrykkelige volumen i respirationskredsløbet. Se flere oplysninger i figur 2-22 og 2-23 på side 2-47 og 2-48.

## Metode IV. Nebulisatorens oxygen-forbrug.

*Metode IV* beregner nebulisatorens oxygen-forbrug.

### Beregning af estimeret oxygen-forbrug med en nebulisator

1. Beregn behovet for ventilationsoxygen vha. Metode I eller II.
2. Beregn nebulisatorens oxygen-behov (figur 2-21).

Erstat *Insp.-tid / total åndedrætstid* med den aktuelle patientværdi, som udtrykt i I:E-forholdet, der vises i vinduet Indstillinger.

For eksempel:

Hvis I:E-forholdet er 1:2, er inspirationstiden en tredjedel (0,33) af den totale åndedrætstid. Beregningen er  $8 * 0,33 = 2,64$  l/min.

Hvis I:E-forholdet er 1:3, er inspirationstiden en fjerdedel (0,25) af den totale åndedrætstid. Beregningen er  $8 * 0,25 = 2$  l/min.

$$8 \text{ l/min} * \text{Insp.- tid/total åndedrætstid}$$

### Figur 2-21. Metode IV: Nebulisatorens oxygen-forbrug.

3. Gang resultatet af trin 2 med den planlagte nebuliseringsvarighed (f.eks. 30 min).  
Resultatet er oxygen-behovet kun for nebulisatoren.
4. Læg resultaterne fra trin 1 og 3 sammen.

Det giver det samlede estimerede oxygen-behov for transportens varighed og den angivne nebulisatortid.

Se "Eksempler på estimeret oxygenforbrug" på side 2-45.

## Eksempler på estimeret oxygenforbrug

Eksempel 1 viser beregningen for en ventileret patient uden nebulisering.

Eksempel 2 inkluderer 30 minutters nebulisering for samme patient.

### Eksempel 1

Dette eksempel beregner det estimerede oxygen-behov vha. følgende data. Bemærk, at eksempel-patienten er under 70 cm høj, så *Metode I* for mindre patienter anvendes.

Patientens højde:	60 cm
Ekspiratorisk minutvolumen (ExpMinVol):	2 l/min.
Basisflow:	3 l/min.
Indstil oxygen (FiO <sub>2</sub> ):	60 %
Planlagt varighed af transport:	240 min (4 t)

Metode I:

$$\text{O}_2\text{-forbrug} = [(\text{ExpMinVol} * 2) + 3 \text{ l/min}] * (\text{FiO}_2 - 20,9) / 79,1$$

Oxygen-forbrug (i l/min):

$$[(2,0 \text{ l/min} * 2) + 3,0 \text{ l/min}] * (60,0 - 20,9) / 79,1 = 3,5 \text{ l/min}$$

Samlet oxygen-behov (i liter) til 240 minutter:

$$3,5 \text{ l/min} * 240 \text{ min} = 840 \text{ liter}$$

Det estimerede oxygen-forbrug for den planlagte transport af 4 timers varighed er ca. 840 liter.

### Eksempel 2, med nebulisering

Dette eksempel benytter dataene i Eksempel 1, med nebulisering i 30 minutter.

Metode I, resultat, forbrug pr. minut:	3,5 l/min.
Metode I, resultat, samlet forbrug for 4 t:	840 liter
I:E-forhold:	1:2
Insp / total åndedræt-forhold:	0,33
Planlagt varighed af nebulisering:	30 min

Metode III: Nebulisatorens oxygen-behov (i l/min):

$$8 \text{ l/min} * \text{Insp.- tid/total åndedrætstid}$$

$$8 * 0,33 = \mathbf{2,6 \text{ l/min}}$$

Nebulisatorens samlede oxygen-behov til 30 min:

$$2,6 * 30 = \mathbf{78 \text{ liter}}$$

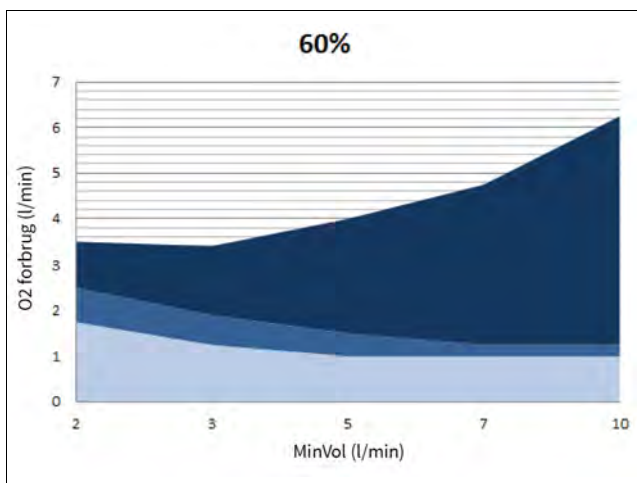
Det samlede estimerede oxygen-behov, i liter, til 4 timers transport med 30 minutters nebulisering:

$$840 + 78 = \mathbf{918 \text{ liter}}$$

### 2.11.3 Graf over estimeret oxygenforbrug

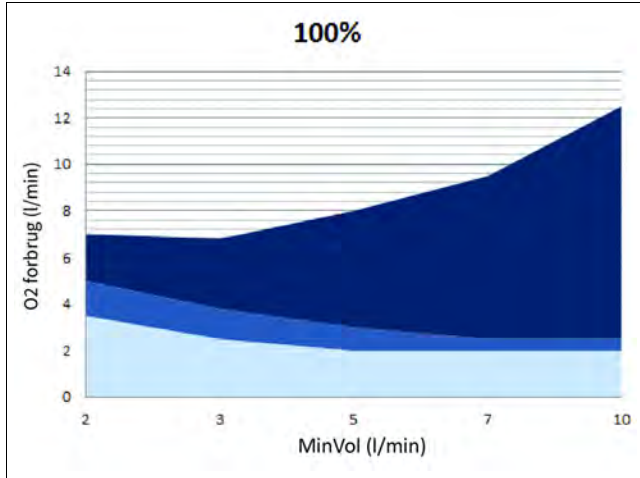
Følgende grafer viser oxygen-forbrug som en funktion af minutvolumen.

- Figur 2-22 viser værdierne for oxygen indstillet til **60 %**.
- Figur 2-23 viser værdierne for oxygen indstillet til **100 %**.



**Figur 2-22. Oxygen-forbrug som en funktion af minutvolumen, oxygen indstillet til 60 %**

- Oxygen-volumen, der tilføres patienten.
- Den sammentrykkelige volumen i respirationskredsløbet. Den sammentrykkelige volumen er en signifikant faktor, der skal tages forbehold for ved mindre patienter pga. mindre tidalvolumen. Se Metode I på side 2-41
- Apparatets oxygen-forbrug. Dette er basisflow.



**Figur 2-23. Oxygen-forbrug som en funktion af minutvolumen, oxygen indstillet til 100 %**

- Oxygen-volumen, der tilføres patienten.
- Den sammentrykkelige volumen i respirationskredsløbet. Den sammentrykkelige volumen er en signifikant faktor, der skal tages forbehold for ved mindre patienter pga. mindre tidalvolumen. Se Metode I på side 2-41
- Apparatets oxygen-forbrug. Dette er basisflow.



## 2.12 Arbejde med trolleyen

### ADVARSEL

- For at forhindre eventuelle skader på patienten og på udstyret, skal det kontrolleres, at respiratoren er sikkert fastgjort til trolleyen.
- For at forhindre eventuel vipning af trolleyen og skade på udstyret:
  - Lås trolleyens hjul, når respiratoren parkeres.
  - Pas på ved transport over tærskler.
  - Tabel 2-3 herunder beskriver de advarselmærkater, der leveres med HAMILTON-T1-trolleyen.

Tabel 2-3. HAMILTON-T1 trolley-advarselmærkater



Sørg for, at hjulbremserne ikke er låst, når trolleyen transporteres.



Læn ikke på trolleyen.



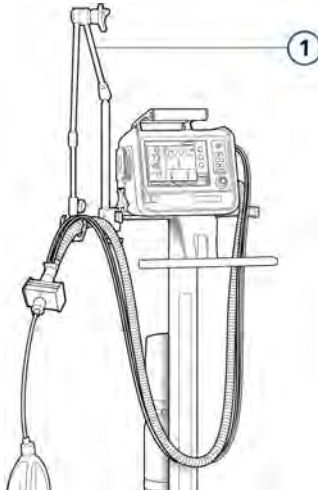
Parker ikke trolleyen med en hældning over 5 grader.

## 2.13 Montering af støttearm til patientslanger

### ADVARSEL

For at forebygge eventuelle patientskader som følge af utilsigtet ekstubering skal støttearmens led kontrolleres og sikres i nødvendigt omfang.

Monter støttearmen til patientslanger på den ene side af HAMILTON-T1-trolleyen.



Figur 2-24. Støttearm til patientslanger (1)

---

## 2.13.1 Forberedelse af trolleyen til transport internt på hospitalet

---

### ADVARSEL

- Kun de komponenter, der er angivet i dette afsnit, er godkendt til transport internt på hospitalet.
  - Anvendelse af yderligere genstande som f.eks. støttearm til patient eller befugter kan resultere i, at trolleyen vælter.
  - Respiratoren skal være fastgjort til trolleyen ved hjælp af låsebolten. Sørg for, at apparatet er forsvarligt fastgjort før brug.
- 

---

### BEMÆRK:

Følgende krav gælder kun for transport med respiratorer, der er monteret på en HAMILTON-T1 trolley. De gælder ikke for andre monteringsløsninger.

---

Hvis en HAMILTON-T1-trolley bruges, **skal** respiratoren og dens komponenter samt trolleyen være konfigureret og placeret på følgende måde under transport internt på hospitalet:

- Respiratoren skal være sikkert monteret på trolleyen.
- O2-cylindren skal være sikkert fastgjort på trolleyen.
- *Kun* de følgende komponenter må være tilsluttet under transporten:
  - Respirationskredsløb
  - Flowsensor (eller trykbegrænsning)
  - CO2-sensor (mainstream eller sidestream)
  - SpO2-sensor
  - O2-cylinder

## 2.14 Tilslutning til en ekstern patientmonitor eller anden enhed

---

### **ADVARSEL**

Alle apparater, der er tilsluttet HAMILTON-T1 skal være til medicinsk brug og skal opfylde kravene til standard IEC 60950.

---

Respiratoren kan tilsluttes en patientmonitor, et patientdataovervågningssystem (PDMS) eller en computer via COM1-porten. Se bilag H for at få oplysninger om kommunikationsgrænsefladen.

## 2.15 Start af respiratoren

---

### **FORSIGTIG**

For at kontrollere, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages test, inden respiratoren bruges til en patient. Respiratoren skal omgående udgå af klinisk brug, hvis en test ikke består. Respiratoren må ikke bruges, før de nødvendige reparationer er foretaget, og alle tests er bestået.

---

---

### **BEMÆRK:**

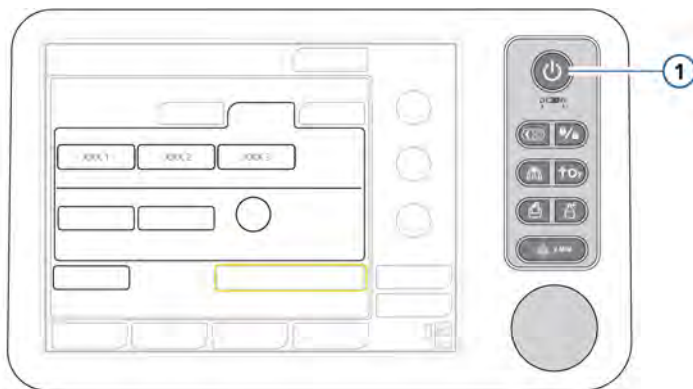
Hvis HAMILTON-T1 er ny, skal det sikres, at den er korrekt konfigureret til standardsprog, alarmer og andre vigtige indstillinger (se bilag I).

---

---

Sådan tændes for respiratoren:

1. Tryk på strømkontakten til respiratoren. Respiratoren kører en egentest.  
Efter kort tid vises patientopsætningsvinduet.



**Figur 2-25. Strøm-/standbykontakt (1)**

2. Installer respiratoren som beskrevet i kapitel 4.
3. Foretag test (afsnit 3.2).

## 2.16 Slukning for respiratoren

---

### **BEMÆRK:**

Respiratoren forbliver tilsluttet strøm, når der er slukket ved kontakten. Dette gør det muligt for batteriet at oplade. For helt at frakoble respiratoren fra strømmen skal stikket tages ud af den primære stikkontakt.

---

For at slukke for HAMILTON-T1 gøres følgende: Tryk hurtigt på kontakten og slip den igen for at åbne standby; tryk derefter

endnu en gang på kontakten i > 3 sek.; eller tryk på kontakten og hold den nede i > 10 sek. hvis der er tale om en teknisk fejl.

## 2.17 Visning af retningslinjer for navigering

Brug berøringsskærmen og drejeknappen (P&T) for at få adgang til HAMILTON-T1-ventilationsparametrene og de overvågede data. Du bruger typisk en vælg - aktivér eller vælg - aktivér - juster - aktivér-procedure.

**For at åbne et vindue** gøres følgende: Berør vinduesfanen for at vælge og aktivere den; eller drej på drejeknappen P&T for at vælge vinduesfanen (den er indrammet med gult), og tryk derefter på knappen for at aktivere valget.



**For at lukke et vindue** gøres følgende: Berør vinduesfanen eller X'et i øverste venstre hjørne for at vælge og aktivere den; eller drej på drejeknappen P&T for at vælge X'et (det er indrammet med gult), og tryk derefter på knappen for at aktivere valget.

**For at justere en indstilling** gøres følgende: Berør indstillingen for at vælge og aktivere den; eller drej på drejeknappen P&T for at vælge indstillingen (den er indrammet med gult), og tryk derefter på knappen for at aktivere valget. Den aktiverede indstilling bliver orange. Drej på drejeknappen for at øge eller reducere værdien. Tryk på drejeknappen, eller berør indstillingen for at bekræfte justeringen og deaktivere.



**For at rulle gennem en liste med rullepanelet eller pilene** gøres følgende: Berør rullepanelet for at vælge og aktivere det; eller drej på drejeknappen P&T for at vælge rullepanelet (det er indrammet med gult), og tryk derefter på det for at aktivere valget. Valget bliver orange, når det er aktiveret. Drej nu på drejeknappen for at rulle gennem loggen. Berør rullepanelet, eller tryk på knappen for at deaktivere.



# 3 Tests, kalibreringer og funktioner

---

3.1	Introduktion	3-2
3.2	Kørsel af test	3-3
3.3	Systemfunktioner	3-5
3.3.1	Info: Visning af enhedsspecifikke oplysninger	3-6
3.3.2	Tests & kalib: Kørsel af kalibreringer og tæthedstest	3-6
3.3.3	Sensorer til/fra: Aktivering/deaktivering O2-, CO2- og SpO2-overvågning	3-16
3.3.4	Indstilling af skærmens lysindstillinger mellem dag og nat	3-17
3.3.5	Indstilling af dato og tid	3-19
3.4	Værktøj	3-20
3.4.1	Dataoverførsel: Kopiering af hændelseslogdata til en USB-hukommelseenhed	3-21
3.5	Alarntests	3-22
3.5.1	Højt tryk	3-23
3.5.2	Lav minutvolumen	3-23
3.5.3	Lav oxygenalarm	3-23
3.5.4	Frakobling på patientsiden	3-24
3.5.5	Fejl i strømforsyning	3-24
3.5.6	Eksspiration blokeret	3-24
3.5.7	Apnø	3-24

## 3.1 Introduktion

### BEMÆRK:

Apparatet yder automatisk barometrisk trykkompensation.

De tests og kalibreringer, der er beskrevet i dette afsnit, bidrager til at kontrollere sikkerheden og pålideligheden ved HAMILTON-T1. Udfør de tests og kalibreringer på HAMILTON-T1, der er beskrevet i tabel 3-1. Hvis en test mislykkes, skal fejlen på respiratoren lokaliseres som angivet, eller respiratoren skal serviceres. Kontrollér, at testene består, før respiratoren tages i klinisk brug igen.

**Tabel 3-1. Tidspunkt for tests og kalibreringer**

Tidspunkt for	Test eller kalibrering
Før respiratoren bruges til en ny patient	Tjek før drift
<p><b>FORSIGTIG</b></p> <p>For at sikre, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages en fuldstændig test, inden respiratoren bruges til en patient. Respiratoren skal omgående udgå af klinisk brug, hvis en test ikke består. Respiratoren må ikke bruges, før de nødvendige reparationer er foretaget, og alle tests er bestået.</p>	
Efter montering af et nyt eller dekontamineret respirationskredsløb eller -komponent (herunder en flowsensor eller trykovervågningslinje)	Tæthedstest, flowsensorkalibrering og kredsløbskalibrering for nCPAP og nCPAP-PC
Efter installation af en ny oxygencelle, eller når der lyder en alarm i denne forbindelse	Oxygencellekalibrering



**Tabel 3-1. Tidspunkt for tests og kalibreringer** (fortsat)

Tidspunkt for	Test eller kalibrering
<p>Påkrævet efter installation af en ny, tidligere ubrugt CO<sub>2</sub>-sensor, eller når der lyder en alarm i denne forbindelse, anbefalet efter skift mellem forskellige typer luftvejsadaptere</p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Alle kalibreringsdata gemmes i sensorhovedet. Når en tidligere brugt sensor tilsluttes igen, er det derfor ikke nødvendigt at kalibrere sensoren, medmindre adaptertypen er blevet ændret.</p>	<p>CO<sub>2</sub>-sensor/adapterkalibrering (mainstream/sidestream)</p>
<p>Efter behov</p>	<p>Alarmtests</p>

## 3.2 Kørsel af test

### **FORSIGTIG**

**For at forhindre eventuel patientskade skal patienten frakobles respiratoren, før denne test udføres. Kontroller, at anden ventilatorisk support er tilgængelig.**

**Hvornår udføres testen:** Før respiratoren bruges til en ny patient

**Nødvendigt udstyr:** Brug nedenstående opsætning i henhold til patienttypen. For at sikre, at respiratoren også fungerer i overensstemmelse med patientspecifikationerne, anbefales det, at testkredsløbet stemmer overens med det kredsløb, der bruges til ventilationen.

Se oplysninger om kørsel af test til neonatal ventilation i kapitel 5.

**Tabel 3-2. Opsætning af respirationskredsløb**

Voksne/pædiatriske patienter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respirationskredsløb, 22 mm ID med 22F konnektorer</li> <li>• Flowsensor, pædiatrisk/voksen</li> <li>• Demonstrationslunge, 2 l, med ET-tube til voksne mellem flowsensor og lunge (PN151815 eller tilsvarende)</li> </ul>
------------------------------	---

**Procedure:**

<b>Udfør eller observer ...</b>	<b>Kontrollér ...</b>	<b>Bemærkninger</b>
1. Tilslut respiratoren til vekselstrøm eller jævnstrøm og oxygen tilførsel. Saml patientrespirationskredsløbet.	Respirationskredsløbet er samlet korrekt.	Se afsnit 2.3.4.
2. Tænd for strømmen.	Under egentesten blinker den røde og gule alarmlampe skiftevis, og summetonen lyder. Når egentesten er bestået, blinker alarmlampen rødt igen.	Summetonen lyder kun kort.
3. Kontrollér, at respiratoren er i standby, og vælg <b>Test</b> patientopsætningsvinduet.		
4. Åbn <b>System</b> -> <b>Tests &amp; kalibrering</b> vinduet (figur 3-2). Vælg og kørs tæthedstesten, derefter kalibrering af flowsensor. Følg alle meddelelser.	Disse tests og kalibreringer godkendes.	For oplysninger om kørsel af disse tests og kalibreringer henvises til afsnit 3.3.2.

<b>Udfør eller observer ...</b>	<b>Kontrollér ...</b>	<b>Bemærkninger</b>
5. Kør <b>O2-celle</b> -kalibrering, om nødvendigt. Luk vinduet.	Denne kalibrering godkendes.	Se afsnit 3.3.2.3.
6. Generér en alarm (f.eks. ved at afbryde strømforsyningen).	Tilsvarende alarmmeddelelse i meddelelseslinjen (f.eks. <b>Fejl i strømforsyning</b> ).	Under standby undertrykkes patientalarmer.
7. Udred alarmsituationen (tilslut for eksempel strømmen igen).	Alarmen nulstilles.	

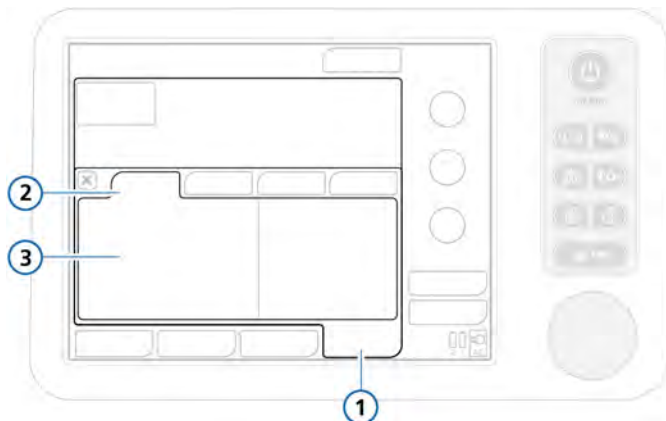
**Korrigerende tiltag:** Hvis respiratoren ikke består testen, skal den serviceres.

### 3.3 Systemfunktioner

I **System**-vinduet kan der køres tests og kalibreringer, vises enhedsspecifikke oplysninger og udføres andre respiratorsystemfunktioner.

### 3.3.1 Info: Visning af enhedsspecifikke oplysninger

Åbn vinduet **System** -> **Info** for at se enhedsspecifikke oplysninger, herunder serienummer, model, driftstid, timer siden opstart, tid til service, batterikapacitet, oxygen-forbrug, software-version og installerede optioner.



Figur 3-1. Info-vinduet

- |   |        |   |                   |
|---|--------|---|-------------------|
| 1 | System | 3 | Systemoplysninger |
| 2 | Info   |   |                   |

Se nærmere oplysninger om estimering af oxygen-behov til transport i afsnit 2.11 på side 2-36.


### 3.3.2 Tests & kalib: Kørsel af kalibreringer og tæthedstest

---

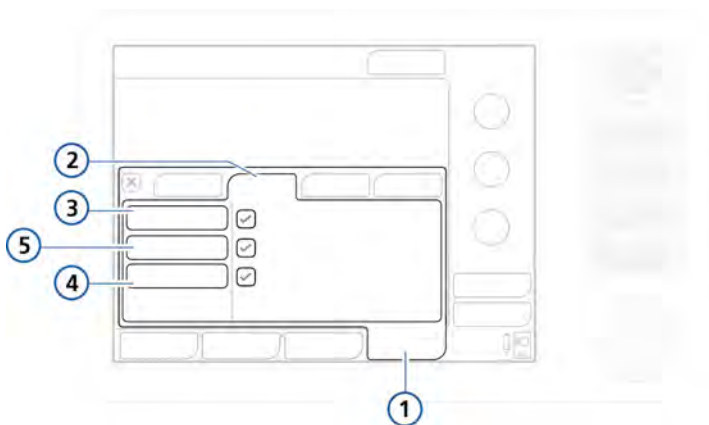
#### BEMÆRK:

- Se afsnit 3.3.3 for at aktivere eller deaktivere O2-, CO2- og SpO2-overvågning.
  - Den akustiske alarm afstilles under kalibreringsfunktionerne og i 30 sek. efter.
-

Følgende tests og kalibreringer udføres. afhængigt af dit apparat og den valgte ventilationsmodus:

	Se
Tæthedstest	side 3-8
Flowsensor kalibrering	side 3-9 og kapitel 5 (neonatal)
 I nCPAP- og nCPAP-PC-tilstande erstattes flowsensorkalibrering med kredsløbskalibrering	Kapitel 5
Kalibrering af O2-celle nødvendig	side 3-11
Kalibrering af CO2-sensor, når aktiveret	side 3-13

Åbn vinduet **System** -> **Tests & kalib** for at få adgang til tests og kalibreringer.



**Figur 3-2. Vinduet Tests & kalib**

- |          |                |   |  |
|----------|----------------|---|--|
| <b>1</b> | System         | <b>5</b>  | Afhænger af den valgte modus.                          |
| <b>2</b> | Tests & kalib: |  | <i>I neonatal CPAP-PC- og CPAP-tilstande: Kredsløb</i> |
| <b>3</b> | Tæthed         |   | <i>I alle andre tilstande: Flowsensor</i>              |
| <b>4</b> | O2-celle       |   |  |

### 3.3.2.1 Tæthedstest

---

#### BEMÆRK:

- Sørg for, at en anden kilde til ventilatorisk support er tilgængelig under denne test. Patienten skal frakobles respiratoren under testen.
  - Vælg **Tæthed** igen for at afbryde tæthedstesten, mens den stadig er i gang.
- 

**Beskrivelse:** Denne test kontrollerer, om der er lækage i patientens respirationskredsløb. Respiratoren er trykreguleret til 45 cmH<sub>2</sub>O. Kredsløbet betragtes som tæt, hvis dette tryk kan fastholdes.

#### Procedure:

1. Sæt respiratoren op som til normal ventilation, inklusive respirationskredsløbet.
2. Aktivér **Tæthedstest** i vinduet **Tests & kalib** (figur 3-2).  
Teksten **Frakobl patienten** vises nu.
3. Frakobl respirationskredsløbet på patientsiden af flowsensoren. Sørg for ikke at blokere den åbne ende af flowsensoren.  
Teksten **Blokér patientsystem** vises nu.
4. Blokér åbningen (det anbefales at bære en steriliseret handske).  
Teksten **Tilslut patient** vises nu.
5. Tilslut patienten.
6. Når testen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjekmærke i afkrydsningsfeltet for **Tæthed**.

---

### I tilfælde af mislykket test

Hvis testen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet for Tæthed.

Udfør følgende tjek, og gentag tæthedstesten efter hver enkelt, indtil testen lykkes.

- Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og flowsensoren eller for andre større lækager (f.eks. respirationskredsløb, fugter).
- Kontrollér, at den ekspiratoriske ventil er korrekt monteret.
- Udskift respirationskredsløbet, flowsensoren og den ekspiratoriske ventil.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### 3.3.2.2 Kalibrering af flowsensor

---

#### BEMÆRK:

- Sørg for, at en anden kilde til respiratorisk support er tilgængelig under denne kalibrering. Patienten skal frakobles respiratoren under testen.
- Vælg **Flowsensor** igen for at annullere flowsensorkalibreringen, mens den er i gang.
- Kredsløbsmodstandskompensation måles under kalibrering.
- Hvis der bruges LiteCircuit, blokeres åbningen af whisper-ventilen med en finger.
- Hvis der er en uoverensstemmelse mellem den aktive patientprofil og den flowsensortype, der bruges, mislykkes kalibreringen. Sørg for bruge den korrekte flowsensor til patienten.
- Noninvasiv neonatal ventilation anvender ikke en flowsensor. Se nærmere oplysninger om neonatal ventilation, tests og kalibrering i kapitel 5.



**Beskrivelse:** Denne kalibrering kontrollerer og nulstiller kalibreringspunkterne for den pågældende flowsensor.

Vælg den passende proces til patienttypen:

- Voksen/pædiatrisk
- Neonatal/spædbarn. Se nærmere oplysninger i kapitel 5.



#### Sådan kalibreres en voksen/pædiatrisk flowsensor

1. Sæt respiratoren op som til normal ventilation, inklusive respirationskredsløb og flowsensor.
2. Aktiver **flowsensor** fra vinduet **Tests & kalib** (figur 3-2).

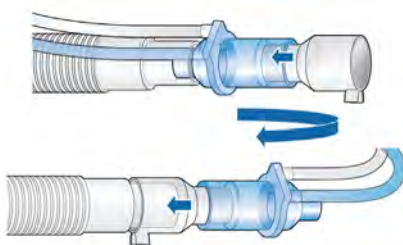
Hvis patienten ikke allerede er koblet fra, viser meddelelselinjen **Frakobl patienten**.

3. Frakobl patienten nu.



4. Følg anvisningerne i meddelelselinjen, tilslut adapteren efter behov, og drej flowsensoren som anvist.

Hvis engang-flowsensoren PN 281637 bruges, skal den ekstra adapter til kalibrering tilsluttes.



5. Følg anvisningerne i meddelelselinjen, og drej flowsensoren tilbage til startpositionen, når det anvises.
6. Når kalibreringen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjemmærke i afkrydsningsfeltet **Flowsensor**.



- 
7. Når kalibreringen er lykkedes, berøres knappen **Start ventilation** i standby-vinduet, og patienten tilsluttes som anvist.

### **I tilfælde af mislykket kalibrering**

Hvis kalibreringen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet for **Flowsensor**.

Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes.

- Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og flowsensoren eller for andre større lækager (f.eks. respirationskredsløb, fugter).
- Kontrollér, at den korrekte flowsensor er tilsluttet, og at flowsensoren og den ekspiratoriske ventil/membran sidder ordentligt fast.
- Hvis kalibreringen mislykkes igen, udskiftes flowsensoren.
- Hvis kalibreringen stadig mislykkes, udskiftes den ekspiratoriske ventil/membran.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### **3.3.2.3 Oxygencellekalibrering**

---

#### **BEMÆRK:**

- Oxygencellekalibrering kræver, at respiratorens oxygenovervågning aktiveres. Se afsnit 10.3.3 for at kontrollere, om en oxygencelle er aktiveret. For at fastlægge, om oxygenovervågningen er aktiveret, skal system -> sensorernes til/fra-vindue tjekkes, og det skal sikres, at afkrydsningsfeltet **O2-celle** er valgt.
  - Hvis der bruges lavtryksmodus, frakobles alle O2-tilførsler under kalibreringen. Efter tilslutning igen sættes oxygenkoncentrationen til 21 %.
  - O2-cellen kræver ca. 30 minutters opvarmningstid til at nå stabile værdier. O2-overvågning i denne tidsperiode er måske ikke variabel. Vi anbefaler at udføre kalibreringen, efter at O2-cellen er opvarmet.
-

**Beskrivelse:** Under den 2-minutters kalibrering af oxygen-cellen indstiller respiratoren oxygenkoncentrationen som vist i tabel 3-1. Apparatet tester cellen og nulstiller kalibreringspunkterne for den pågældende celle.

**Tabel 3-1. Oxygenkoncentrationer under kalibrering af O2-celle**

Standby eller aktiv ventilation	Gaskilde/ tilslutningsst atus	Oxygen- indstillin g (FiO2)	Oxygenkonce ntration brugt under kalibrering
<b>Anbefalede indstillinger til kalibrering ved 100 % oxygen</b>			
Standby	HPO/tilsluttet	> 21 %	100 %
Aktiv ventilation	HPO/tilsluttet	> 21 %	100 %
<b>Indstillinger til kalibrering ved 21 % oxygen</b>			
Standby	HPO/frakoblet	hvilken som helst	21 %
Standby	HPO/tilsluttet	21 %	21 %
Standby	LPO/frakoblet	hvilken som helst	21 %
Aktiv ventilation	HPO/tilsluttet	21 %	21 %
Aktiv ventilation	LPO/frakoblet	hvilken som helst	21 %

Vi anbefaler kalibrering af O2-cellen med brug af 100 % oxygen for at forbedre målingernes stabilitet ved højere oxygenkoncentrationer under brug. Til dette formål bruges informationen i tabel 3-1 til at vælge de dermed forbundne indstillinger og tilslutninger til kalibrering.

**Procedure:**

1. *Anbefalet.* For at kalibrere ved 100 % oxygen justeres indstillingerne på respiratoren efter behov (tabel 3-1).
2. I vinduet **Tests & kalib** vælges **O2-celle**.
3. Når kalibreringen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjemmærke i afkrydsningsfeltet **O2-celle**.

---

### I tilfælde af mislykket kalibrering

Hvis kalibreringen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet **O2-celle**.

Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes.

- Sørg for, at O2-cellen er tilsluttet, og at der anvendes en Hamilton Medical O2-celle (PN 396200).
- Hvis det næste kalibreringsforsøg mislykkes, udskiftes O2-cellen.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### 3.3.2.4 Kalibrering af CO2-sensor/-adapter

---

#### FORSIGTIG

- **Kalibrér altid CO2-sensoren med luftvejslangen tilsluttet**
  - **Sørg for IKKE at dække begge ender af luftvejsadapteren med fingrene.**
- 

---

#### BEMÆRK:

- Vent i mindst 20 sek. -- og 2 min. for at få de bedste resultater -- med at udføre kalibreringen af CO2-sensoren/-adapteren, efter at adapteren er fjernet fra patientens luftveje. I løbet af denne tid kan eventuelt resterende CO2 i adapteren spredes.
  - Hvis du lukker vinduet Tests & kalib, når kalibreringen er mislykket, starter HAMILTON-T1 og fortsætter ventilationen, men viser fortsat **kalibrering af CO2-sensor nødvendig**. Dette kan resultere i unøjagtig overvågning.
- 

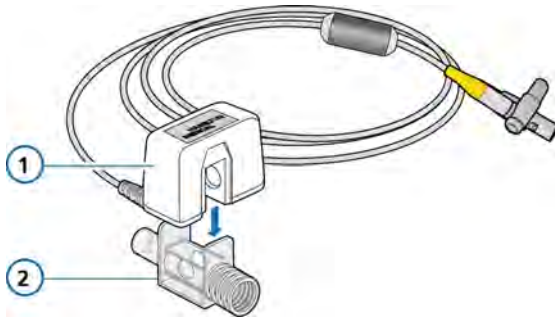
**Beskrivelse:** Kalibreringen af CO2-sensoren/-adapteren kompenserer for de optiske forskelle mellem luftvejsadaptere og for sensordrift.

**Procedure:**

1. Før du starter, skal du sikre at:
  - CO2-hardwareoptionen er installeret og aktiveret
  - CO2-overvågning er aktiveret (System -> sensorer til/fra)
2. Kobl CO2-sensoren fra respirationskredsløbet.
3. Tilslut CO2-adapteren til CO2-sensoren.

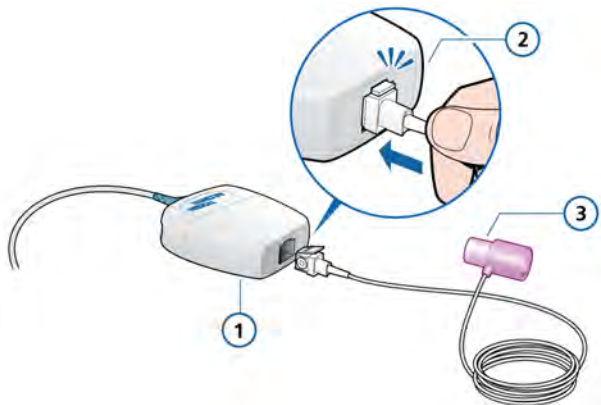
Figur 3-3 viser mainstream sensor/adapter. Figur 3-4 viser sidestream sensor/adapter.

Anbring sensor/adapter væk fra alle kilder til CO<sub>2</sub> (inklusive patientens og din egen eksspiration) og udblæsningsporten i den ekspiratoriske ventil.



**Figur 3-3. Tilslutning af CO2-sensoren til luftvejsadapteren**

- |          |            |          |                 |
|----------|------------|----------|-----------------|
| <b>1</b> | CO2-sensor | <b>2</b> | Luftvejsadapter |
|----------|------------|----------|-----------------|
-



**Figur 3-4. Tilslut sidestream sensor til CO2-modul**

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>1</b> LoFlow™ sidestream CO2-modul | <b>3</b> Luftvejsadapter |
| <b>2</b> Prøvecellen klikker på plads |                          |

4. Tilslut adapterkablet til CO2-forbindelsen på respiratoren.

5. Sørg for, at CO2-overvågning er aktiveret (**System** -> **sensorer til/fra**).

Når sensoren er aktiveret, skal den bruge ca. 90 sekunder på at varme op.

6. Berøringsystem -> Tests & kalibrering-vinduet, og vælg derefter **CO2**.

Sensorkalibrering finder sted.

Bevæg ikke sensoren under kalibreringen.

7. Kontrollér, at der er et grønt tjemmærke i **CO2**-afkrydsningsfeltet.

### I tilfælde af mislykket kalibrering

Hvis kalibreringen mislykkes, vises et rødt X i **CO2**-afkrydsningsfeltet.

Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes.

- Kontrollér luftvejsadapteren, og rengør den om nødvendigt.

- Genkalibrér sensoren, og kontrollér samtidig, at der ikke er nogen kilde til CO<sub>2</sub> i nærheden af luftvejsadapteren.
- Tilslut en ny luftvejsadapter.
- Installer en ny CO<sub>2</sub>-sensor.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### 3.3.3 Sensorer til/fra: Aktivering/deaktivering af O<sub>2</sub>-, CO<sub>2</sub>- og SpO<sub>2</sub>-overvågning

---

#### **FORSIGTIG**

**HAMILTON-T1's oxygenovervågningsfunktion kan deaktiveres. Sørg for, at en alternativ metode til oxygenovervågning altid er tilgængelig og aktiveret.**

---

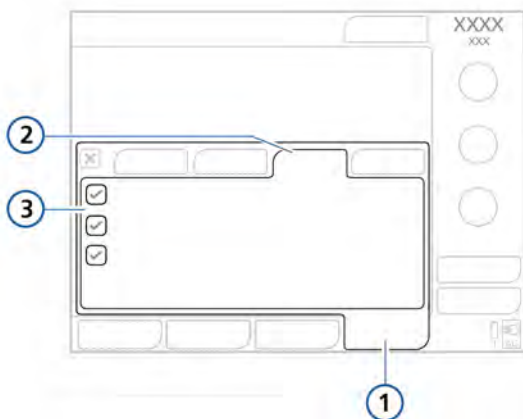
---

#### **BEMÆRK:**

For at aktivere optionerne CO<sub>2</sub>- og SpO<sub>2</sub>-overvågning skal den dermed forbundne hardwareoption først aktiveres i konfigurationen.

---

1. Åbn vinduet **System -> sensorer til/fra** .
  2. Vælg de relevante afkrydsningsfelter (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>) for at aktivere/deaktivere de ønskede overvågningsfunktioner.
- Overvågning af O<sub>2</sub>-cellen aktiveres som standard.



**Figur 3-5. Vinduet Sensor til/fra**

- |   |                  |   |                |
|---|------------------|---|----------------|
| 1 | System           | 3 | Sensoroptioner |
| 2 | Sensorer til/fra |   |                |

### 3.3.4 Indstilling af skærmens lysstyrke mellem dag og nat

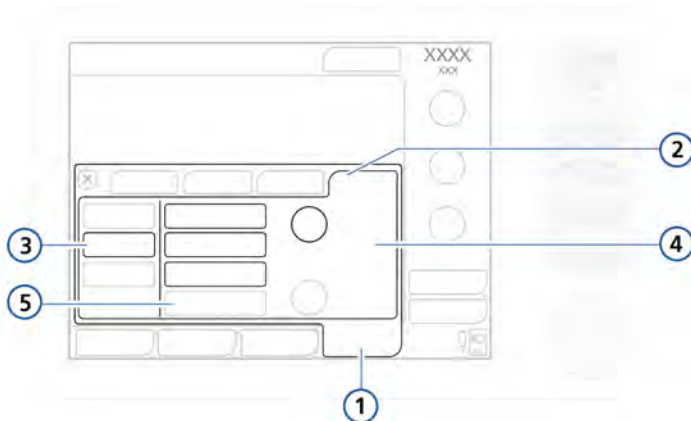
---

#### BEMÆRK:

- Indstillinger for lysstyrke dag og nat er i vinduet System -> Indstillinger.
- NVG**
- Tasten **Dag/nat** gør det muligt at skifte hurtigt mellem standardindstillinger for dag og nat eller med NVG-optionen at skifte mellem de definerede NVG- og natteindstillinger. Se afsnit 9.10.

---

Brug disse indstillinger til at indstille skærmens lysstyrke til brug i løbet af dagen og natten.



**Figur 3-6. Dag-& nat-vindue**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1 System         | 4 Dag, nat, lysstyrkeindstillinger             |
| 2 Indstillinger  | 5 NVG og lysstyrke (kun NVG-option) <b>NVG</b> |
| 3 Dag-& nat-knap |  |

### Sådan indstilles skærmens lysstyrke

1. Åbn System -> Indstillinger-vinduet.
2. Berør knappen **Dag** for at vælge dagtilstand med en lys skærm.

Berør knappen **Nat** for at vælge nattilstand med en svagtlisende skærm. Når Nat er valgt, lyser den grønne indikatorlampe ved siden af **Dag/nat**-tasten.

### NVG

Med NVG-option kan man berøre knappen **NVG** for at vælge en svagere lysende skærm til brug sammen med natbriller.

Når NVG er valgt:

- Den NVG-specifikke knap **Lysstyrke** er aktiveret.
- Den grønne indikatorlampe ved siden af **Dag/nat**-tasten lyser.



---

Den tilstand, du vælger, (NVG eller Nat) forbliver aktiveret, når apparatet genstartes.

3. Justér skærmens lysstyrke i hver tilstand ved hjælp af **Lysstyrke** -indstillingen. Den indstilling, du vælger, bliver den nye standard for den tilstand.

	<b>Indstilling</b>	<b>Lysstyrkeområde</b>	<b>Standard</b>
<b>NVG</b>	Dag	10% til 100%	80%
	Nat	10% til 100%	40%
	NVG	1 til 10	5

4. For at få apparatet til at kontrollere lysstyrken ud fra det omgivende lys berøres knappen **Automatisk**.

Apparatet føler det tilgængelige lys og justerer dynamisk skærmens lysstyrke. Dette gælder *ikke* NVG-indstillinger.

Du kan hurtigt skifte skærmens lysstyrke mellem indstillingerne Dag og Nat , eller indstillingerne Nat og NVG ved at trykke på **Dag/Nat**-tasten<sup>1</sup> på respiratoren. Se nærmere oplysninger i afsnit 9.10.

### 3.3.5 Indstilling af dato og tid

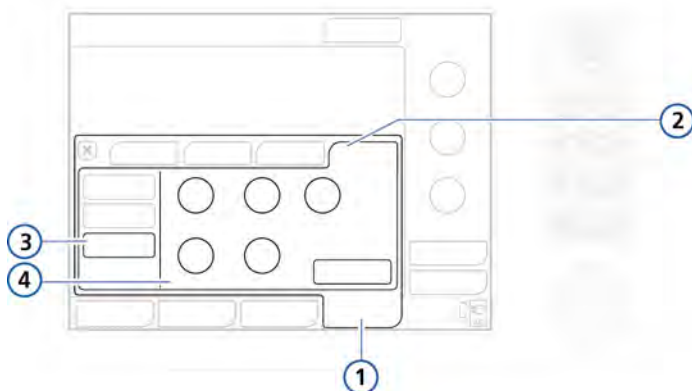
---

#### **BEMÆRK:**

- Indstillinger for dato og tid findes i vinduet System-> Indstillinger.
  - Kontrollér, at datoen og tiden er indstillet korrekt, så registreringer i hændelsesloggen angives med nøjagtig tid og dato.
- 

---

1. Ikke tilgængelig på alle markeder.



**Figur 3-7. Dato- og tidsindstillinger**

<b>1</b>	System	<b>3</b>	Dato & tid
<b>2</b>	Indstillinger	<b>4</b>	Dato- og tidsindstillinger, anvend knap

#### Indstil dato og tid:

1. Åbn System -> Indstillinger-vinduet.
2. Berør knappen **Dato & tid**, og justér dato og tid.
3. Berør knappen **Anvend** for at gemme ændringerne.

## 3.4 Værktøj

Vinduet Værktøj giver adgang til følgende funktioner:

- Valg af gaskilde (HPO eller LPO).  
Se nærmere oplysninger i afsnit 2.10.3 på side 2-35.
- Adgang til konfigurationsvinduet  
Se bilag I for at få nærmere oplysninger.
- Overførsel af hændelseslogdata til en USB-hukommelsesenhed

---

### 3.4.1 Dataoverførsel: Kopiering af hændelseslogdata til en USB-hukommelsesenhed

---

#### BEMÆRK:

- Berør HAMILTON-T1 før anvendelse af USB-porten.
- USB-porten er kun til brug for passive hukommelsesenheder.
- Hvis du fjerner hukommelsesenheden, før filerne er fuldstændigt overført, skal du geninitialisere USB-porten ved at tænde og slukke for respiratoren igen.
- USB-enheden skal være USB 1.1-kompatibel.
- En jpg-fil kan gemmes på USB-enheden ved hjælp af Print screen-tasten.

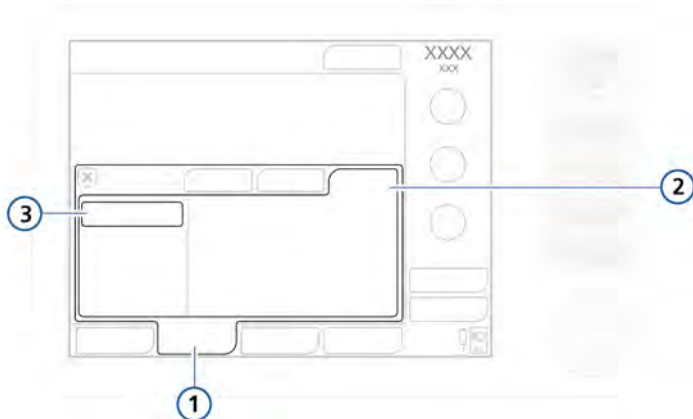
---

Hændelses- og servicelogs kan gemmes på en USB-hukommelsesenhed. Enheden skal have et FAT- eller FAT32-format, og der må ikke være et operativsystem eller et sikkerhedssystem installeret.

#### Sådan gemmes logs

1. Sæt respiratoren på standby, og sæt en hukommelsesenhed ind i USB-konnektoren
2. Åbn vinduet **Værktøj** -> **Dataoverførsel** (figur 3-8), og vælg **Eksportér logs**.
3. Fjern hukommelsesenheden, når **Filoverførsel vellykket** vises.

En mappe ved navn "T1\_sn<Serial Number>" oprettes på USB-stikket, som indeholder alle hændelseslog- og service-logfiler.



**Figur 3-8. Dataoverførselsvindue 1**

- |   |                |   |              |
|---|----------------|---|--------------|
| 1 | Værktøj        | 3 | Eksport-logs |
| 2 | Dataoverførsel |   |              |

## 3.5 Alarmtests

HAMILTON-T1 udfører en egenkontrol under opstarten og løbende under driften. Denne egentest bekræfter, at alarmer fungerer. Der kan også udføres alarmtests, der angiver alarmernes betjening.

Før alarmtestene udføres, sættes HAMILTON-T1 op som til normal ventilation, inklusive respirationskredsløb og samling af 2 l demonstrationslunge med ET-tube.

---

### 3.5.1 Højt tryk

1. Kontrollér, at der er tilsluttet en 2 l demonstrationslunge til respiratoren.
2. Indstil respiratoren til PCV+-modus.
3. Indstil alarmgrænsen for tryk til 15 cmH<sub>2</sub>O over den målte Ppeak.
4. Pres hårdt på demonstrationslungen under inspiration.
5. Kontrollér, at Højt tryk-alarmer er aktiveret, respiratoren går over til eksspiration, og trykket falder til PEEP/CPAP-niveauet.

### 3.5.2 Lav minutvolumen

1. Lad respiratoren levere 10 vejrtrækninger uden alarmer.
2. Juster den minimale ExpMinVol-alarmgrænse, så den er højere end den målte værdi.
3. Kontrollér, at alarmer Lav minutvolumen er aktiveret.

### 3.5.3 Alarmer Lav oxygen

1. Angiv oxygenindstillingen til 50 %.
2. Vent i 2 min.
3. Kobl oxygentilførslen fra.
4. Kontrollér følgende:
  - Oxygenkoncentrationen, der vises i overvågningsvinduet, aftager.
  - **Lav O<sub>2</sub>**-alarmer aktiveres.
5. Vent 30 sek., eller indtil O<sub>2</sub>-koncentrationen falder til under 40 %.
6. Tilslut O<sub>2</sub>-tilførslen igen.
7. Kontrollér, at alarmer Lav O<sub>2</sub> nulstilles. Alarmer Lav O<sub>2</sub> bør nulstilles, når den målte O<sub>2</sub> overstiger 45 %.

### 3.5.4 Frakobling på patientsiden

1. Kobl demonstrationslungen fra.
2. Kontrollér, at alarmen **Frakobling på patientsiden** er aktiveret.
3. Kobl demonstrationslungen til igen.
4. Kontrollér, at alarmen nulstilles, og at respiratoren automatisk genoptager ventilationen.

### 3.5.5 Fejl i strømforsyning

1. Tænd for respiratoren efter tilslutning til vekselstrøm.
2. Kobl strømledningen fra.
3. Kontrollér, at alarmen **Fejl i strømforsyning** er aktiveret, og at respiratoren får strøm fra backupbatteriet.
4. Tilslut respiratoren til vekselstrøm igen.
5. Kontrollér, at alarmen nulstilles, og at respiratoren igen får vekselstrøm.

### 3.5.6 Eksspiration blokeret

1. Bloker udblæsningsporten i den eksspiratoriske ventil.
2. Observer trykket stige.
3. KONTROLLÉR, at alarmen **Eksspiration blokeret** er aktiveret.

### 3.5.7 Apnø

1. Sæt respiratoren i SPONT-modus. Kontrollér, at apnø-backupventilation er deaktiveret.
2. Vent på den angivne apnøtid.
3. KONTROLLÉR, at alarmen **Apnø** er aktiveret.
4. Pres på demonstrationslungen.
5. Kontrollér, at alarmen Apnø nulstilles.

# 4 Respiratorindstillinger

---

4.1	Introduktion	4-2
4.2	Patientgruppering	4-3
4.3	Quick start indstillinger	4-3
4.4	Patientopsætning	4-4
4.5	Modusvinduet: Opsætning af ventilationsmodus	4-7
4.6	Specifikation af modusindstillinger	4-8
4.6.1	Ændring af indstillingsparametre	4-9
4.6.2	Ændring af indstillingsparametre med modusændring	4-11
4.6.3	Om apnøbackupventilation	4-11
4.6.4	Tabel over indstillingsparametre	4-13
4.7	Arbejde med alarmer	4-17
4.7.1	Indstilling af alarmgrænser	4-18
4.7.2	Justering af alarmvolumen (lydstyrke)	4-20
4.7.3	Buffer: Visning af alarminformation	4-22
4.7.4	Tabel med alarmgrænseindstillinger	4-22

## 4.1 Introduktion

### FORSIGTIG

- For at forebygge eventuelle skader på patienten skal det kontrolleres, at respiratoren er sat op til den korrekte patientgruppe med de korrekte dele til respirationskredsløbet som beskrevet i afsnit 2.
- *For at sikre, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages de påkrævede tests og kalibreringer, før respiratoren bruges til en patient.*
- For at kontrollere, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages test, inden respiratoren bruges til en patient. Respiratoren skal omgående udgå af klinisk brug, hvis en test ikke består. Respiratoren må ikke bruges, før de nødvendige reparationer er foretaget, og alle tests er bestået.
- Klinikeren er ansvarlig for at sikre, at alle respiratorindstillinger er korrekte, selv når der anvendes "automatiske" funktioner, f.eks. ASV eller standardindstillinger.

I dette afsnit forklares det, hvordan HAMILTON-T1 sættes op til ventilation på en enkelt patient. Forbered respiratoren som angivet i kapitel 2.



Se også kapitel 5 ved ventilering af neonatale patienter.

Du skal være bekendt med brug af berøringsskærmen og navigeringsdrejeknappen til at aktivere, vælge og bekræfte parametre. Se afsnit 2.17 for at få nærmere oplysninger.



## 4.2 Patientgruppering

HAMILTON-T1 faciliterer patientventilationen ved at servicere to patientgrupper, neonatal og voksen/pædiatrisk.

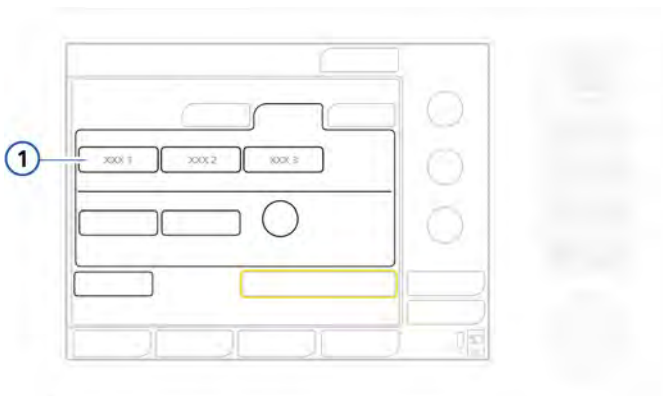
**Tabel 4-1. Patientgruppering**

	<b>Neonatal</b>	<b>Voksen/pædiatrisk</b>
<b>Patientgruppe</b>	<b>Vægt:</b> 0,2 til 30 kg	<b>Køn:</b> M, K <b>Højde:</b> 30-250 cm <b>IBW:</b> 3 til 139 kg
<b>Specialiteter</b>	nCPAP, nCPAP-PC	ASV, dynamisk lunge, ventilationsstatus

## 4.3 Quick start-indstillinger

HAMILTON-T1 har tre forskellige knapper til Quick start pr. patientgruppe.(figur 4-1). Modus, modusindstillinger, alarmindstillinger, ventilationsstatusindstillinger og TV/IBW eller TV/kg (neonatal) kan gemmes i hver Quick start.

Se afsnit I.6 for at konfigurere indstillingerne til Quick start.



**Figur 4-1. Knapper til Quick start (1) i standby-vinduet**

## 4.4 Patientopsætning

### ADVARSEL

- **Sørg for at vælge den korrekte patientgruppe: voksen/pædiatrisk eller neonatal, og vælg korrekt køn, hvis relevant. Ret valgene for at forhindre eventuel hyper- eller hypoventilation.**
- **Til voksne og pædiatriske patientgrupper vil specifikation af en betydeligt ukorrekt højde generere ukorrekt IBW-input og føre til en afvigelse af frekvensindstillingen. Kontrollér omhyggeligt den værdi, du specificerede i Standby-vinduet.**

### BEMÆRK:

- Under opsætningen til en ny patient får du vist systemstandardindstillinger for modus-, parameter- og alarmindstillinger.  
Hvis du vælger **Forrige patient**, vil du få vist de seneste aktive respiratorparametre i brug.
- Du kan konfigurere standardindstillinger for hver patientgruppe (modus og indstillinger). Se kapitlet Konfiguration.
- Hvis en utilsigtet indstilling er foretaget, men endnu ikke er blevet bekræftet, vil den automatisk blive annulleret efter 30 sekunder. Ellers lukkes indstillingsvinduet efter 3 minutter, og dine indstillinger annulleres igen.
- Hvis du vælger den neonatale patientgruppe, vises **Neonatal** på skærmen.



Efter du har igangsat ventilationen, vises patientopsætningsvinduet (figur 4-2) med de valgte standardindstillinger. Vælg, justér og aktivér de ønskede punkter.

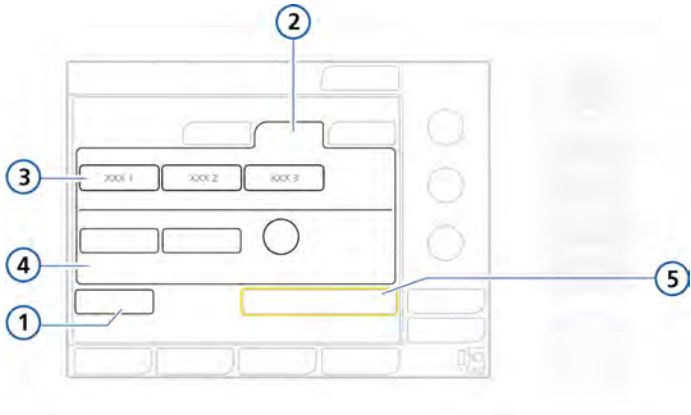
Sørg for, at respiratoren er konfigureret med de korrekte dele til respirationskredsløbet som beskrevet i afsnit 2.3. Se også yderligere oplysninger om ventilering af neonatale patienter i kapitel 5.

## Sådan startes ventilationen

1. Hvis du ikke allerede har gjort det, skal du vælge **Test**-knappen og udføre de påkrævede tests.
2. Vælg den ønskede patientgruppe:
  - **Voksen/pæd..** For voksne og pædiatriske patienter (Figur 4-2). Se information om alder og vægt i Tabel 4-1.
  - **Neonatal.** For neonatale patienter (figur 4-3). Se information om alder og vægt i Tabel 4-1.
  - **Forrige patient.** Genbrug de seneste aktive respiratorparametre, der har været i brug.

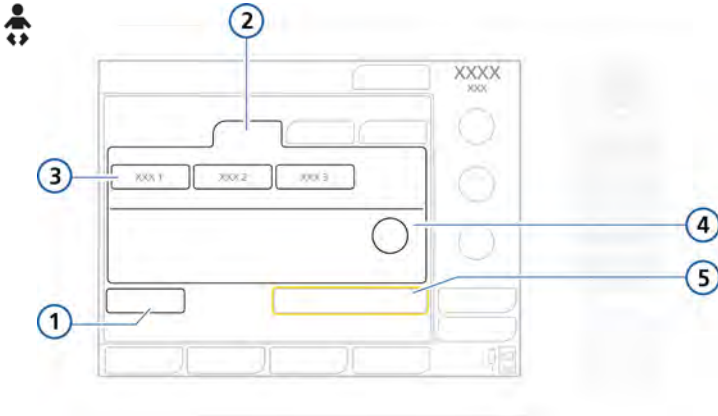


Den valgte patientgruppe (**Voksen/pæd.** eller **Neonatal**) vises under modusnavn, i øverste højre hjørne af skærmen.



**Figur 4-2. Patientopsætning/standby-vindue (voksen/pædiatrisk)**

- |   |                            |   |                   |
|---|----------------------------|---|-------------------|
| 1 | Test                       | 4 | Køn, højde og IBW |
| 2 | Voksen/pæd. patient-gruppe | 5 | Start ventilation |
| 3 | Knapper til Quick start    |   |                   |



**Figur 4-3. Patientopsætning/standby-vindue (neonatal)**

1	Test	4	Vægt
2	Neonatal patientgruppe	5	Start ventilation
3	Knapper til Quick start		

3. Justér indstillingerne som følger:

- Til voksne og pædiatriske patienter vælges **Køn**, og patientens højde angives (**Patienthøjde**).

Idealvægten (**IBW**) beregnes automatisk og vises<sup>1</sup>.



- For neonatale patienter justeres **Vægt**-indstillingen.

Systemet bruger kropsvægt; det beregner ikke idealvægten.

4. For at igangsætte ventilation af patienten vælges **Start ventilation**.

1. Idealvægt (IBW) baseret på Pennsylvania Medical Center (voksne) og Turab SL. Am J Hosp Pharm 1980 (pædiatriske patienter) beregnes som følger:  
 IBW: Idealvægt [kg]    BH: Højde (cm)  
 $BH \leq 70 \text{ cm}$      $IBW = 0,125 \times BH - 0,75$      $70 < BH \leq 128$   
 $IBW = 0,0037 \times BH - 0,4018 \times BH + 18,62$      $BH \geq 129$   
 Mandlig IBW =  $0,9079 \times BH - 88,022$ , kvindelig IBW =  $0,9049 \times BH - 92,006$

---

## 4.5 Vinduet Modus: Opsætning af ventilationsmodus

---

### BEMÆRK:



- Se nærmere oplysninger om modus i følgende:
  - Kapitel 5 om modus kun til neonatale, nCPAP og nCPAP-PC
  - Bilag C (tilpasset supportventilation, ASV)
  - Bilag D (noninvasiv ventilation)
  - Bilag B (alle andre modus)
- ASV-modus understøttes ikke til neonatale patienter.

---

Den aktive ventilationsmodus vises i øverste højre hjørne af skærmen.

Når ventilation af en patient først påbegyndes, forvælges en standardmodus. Den kan ændres, om nødvendigt, som beskrevet herunder.

Se Afsnit 4.6 på side 4-8 for at få nærmere oplysninger om modus og deres indstillinger.

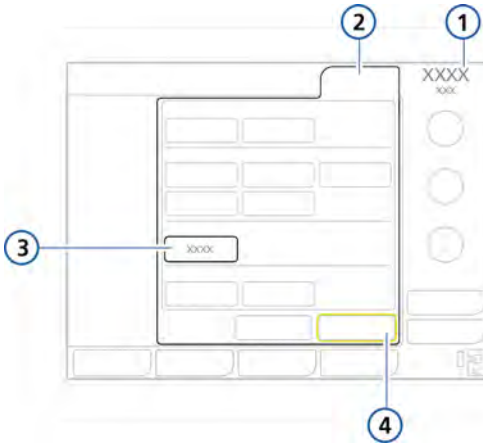
### Sådan ændres modus:

1. Åbn vinduet **Modus**. Se figur 4-4.
2. Vælg den modus, der skal ændres til.
3. Berør **Bekræft** for at vælge modus og vise indstillingerne for den valgte modus. Vinduet Indstillinger åbnes.
4. Gennemgå, og justér om nødvendigt indstillingerne (afsnit 4.6.2) og berør **Bekræft** i vinduet Indstillinger for at aktivere den nye modus.

Den netop valgte modus er ikke aktiv, *før* der vælges **Bekræft** i vinduet Indstillinger. Hvis du ikke berører **Bekræft**, forbliver den aktuelt aktive modus gældende.

Bemærk, at knappen **Bekræft** kun vises under ændring af modus.

Hvis indstillingerne ikke bekræftes, lukkes vinduet automatisk efter et stykke tid. Valg af ny modus vil ikke være gyldig, og de tidligere indstillinger vil fortsat være aktiverede.



**Figur 4-4. Ændring af modus, Vinduet Modus**

1	Aktiv modus	3	Ny modus at anvende
2	Modus	4	Bekræft

## 4.6 Specifikation af modusindstillinger

### BEMÆRK:

- Ud over indstillingerne viser vinduet Basis parametre for inspirationstiming bestemt ud fra indstillingerne for timingparametre, se figur 4-5.
- Se noninvasive ventilationsmodus (NIV, NIV-ST) i bilag D.
- Se neonatale modus (herunder nCPAP, nCPAP-PC) i kapitel 5.
- Alarmen Flowsensor-kalibrering nødvendig vises måske under ændring til og fra nCPAP-modus.



---

Indstillinger kan ændres i de tre Indstillingsvinduer: Basis, Mere, Apnø.

Sukfunktionen aktiveres via vinduet Mere. Apnøbackup kan indstilles gennem vinduet Apnø.

For at få yderligere oplysninger om indstillingsparametre, se følgende:

- Tabel 4-2 definerer indstillingsparametre.
- Tabel A-5 beskriver indstillingsparametrene og standardindstillinger, herunder nøjagtighed.
- Tabel A-6 indeholder en liste over indstillinger, der gælder for forskellige ventilationsmodus.

### 4.6.1 Ændring af indstillingsparametre

---

#### BEMÆRK:

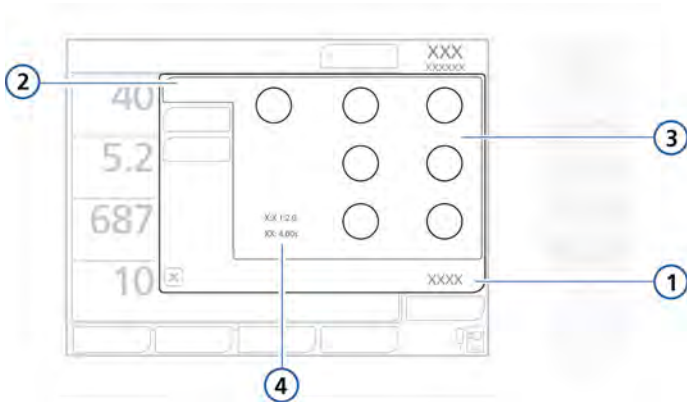
PEEP/CPAP, Oxygen og én yderligere indstilling kan også justeres (afhængig af den aktive modus) i basisskærm-billedet uden at åbne vinduet Indstillinger.

---

Vinduet Indstillinger giver adgang til de indstillingsparametre, der bruges af den aktive modus.

Sådan ændres indstillingsparametrene for den aktive modus:

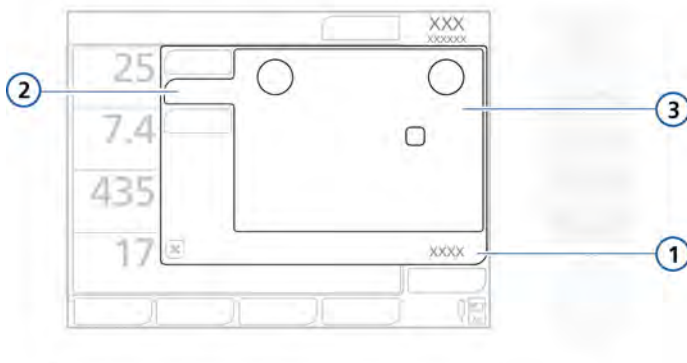
1. Åbn vinduet **Indstillinger** -> **Basis** (figur 4-5).
2. Vælg en parameter, og juster værdien. Ændringen træder omgående i kraft. Gentages for alle andre ønskede parametre.
3. Åbn vinduet **Indstillinger** -> **Mere** (figur 4-6), og vælg og justér parametrene efter behov.
4. Hvis det er relevant, åbn vinduet **Indstillinger** -> **Apnø** (figur 4-7). Vælg eller fravælg **Backup** efter ønske.



**Figur 4-5. Basisindstillinger, Vinduet Indstillinger**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Basis</p> <p><b>3</b> Indstillingsknapper svarende til modus</p> | <p><b>4</b> Timingparametre, bestemt ud fra timingindstillingerne (hvis kontrolinspirationer er tilladt i den valgte modus):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I:E: Forhold mellem inspiratorisk tid; anvender påførte inspirationer</li> <li>• TE: Varighed af eksspiratorisk fase, Ti Varighed af inspiratorisk fase</li> </ul> |
|--|--|

*Under processen med at ændre modus vises knapperne Bekræft og Afbryd også*



**Figur 4-6. Flere indstillinger (Vinduet Indstillinger)**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Indstillingsknapper svarende til modus</p> |
|--|--|



---

## 4.6.2 Ændring af indstillingsparametre med modusændring

Efter du har valgt en anden modus, åbner vinduet **Basis** automatisk (figur 4-5) og viser navnet på den nye modus og indstillingsparametre. Gennemgå og bekræft disse foreslåede indstillinger; ellers accepteres ændringen af modus ikke.

Sådan gennemgås og bekræftes indstillingerne:

1. Vælg en parameter, og juster værdien. Ændringen træder i kraft, så snart du bekræfter modusændringen. Gentages for alle andre ønskede parametre.
2. Åbn vinduet **Indstillinger** -> **Mere** (figur 4-6), og vælg og justér parametrene efter behov.
3. Hvis det er relevant, åbn vinduet **Indstillinger** -> **Apnø** (figur 4-7).

Vælg eller fravælg **Backup** efter ønske. Se afsnit 4.6.3 for at få nærmere oplysninger.

Justér parametrene efter ønske. Se afsnit 4.6.4 for at få nærmere oplysninger.

## 4.6.3 Om apnø-backupventilation

---

### **FORSIGTIG**

**Hamilton Medical anbefaler, at apnøbackupventilation aktiveres, når der vælges en modus, som tillader spontan vejrtrækning. Af sikkerhedsmæssige årsager er apnøbackup aktiveret som standard.**

---

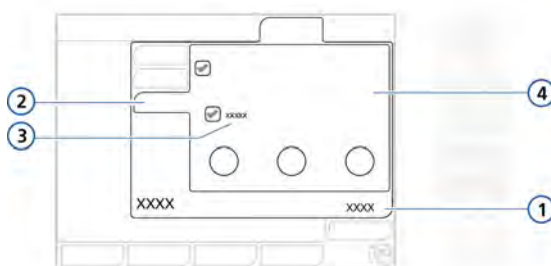
HAMILTON-T1 omfatter apnøbackupventilation, en mekanisme, der minimerer eventuel skade på patienten som følge af apnø eller respirationsophør. Apnø kan forekomme i alle modus undtagen (S)CMV+, PCV+, ASV, PSIMV+, NIV-ST og nCPAP-PC.

Når respiratoren er i en sådan modus, og der ikke påvises inspiratorisk anstrengelse, eller kontrolinspirationer leveres i et interval angivet af operatøren, erklærer HAMILTON-T1 apnø. Hvis apnøbackupventilation er aktiveret, fortsætter ventilationen.

**Når apnøbackupventilation er aktiveret.** Apnøbackup sørger for ventilation, når tiden med apnø går uden påviste forsøg på inspiration. (Du angiver **Apnøtid** i vinduet **Alarmer**). Når dette forekommer, skifter respiratoren automatisk og øjeblikkeligt til apnøbackupventilation. Den præsenterer en alarm med lav prioritet, viser Apnøventilation og sørger for ventilation ved følgende indstillinger:

Hvis den oprindelige supportmodus er ...	indfører respiratoren følgende backupmodus ...
SIMV+/APVsimv	SIMV+/APVsimv
SPONT	SIMV+
DuoPAP/APRV	SIMV+
NIV	PCV+

Indstillingen for apnø-backupmodus afhænger af patientens idealvægt (eller vægt for neonatale). Standardværdierne kan overskrives ved at deaktivere knappen **Automatisk**.



**Figur 4-7. Apnøvindue, Automatisk knap**

- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| 1 | Indstillinger | 3 | Automatisk afkrydsningsfelt            |
| 2 | Apnø          | 4 | Indstillingsknapper svarende til modus |

---

Hvis patienten trækker to vejret på hinanden følgende gange, vender respiratoren tilbage til ventilation i den oprindelige supportmodus og med de oprindelige indstillinger, og den viser Apnøventilation stoppet.

Når apnø-backupventilationen er aktiveret eller deaktiveret, fastholdes denne status i alle gældende modus. Apnø-backupventilation forudsætter ikke indgriben fra klinikeren, selvom modus frit kan ændres under apnøbackupventilation, enten ved at skifte til en ny modus eller ved at acceptere backupmodus som ny modus.

**Når apnø-backupventilation er deaktiveret**, vises alarmer med høj prioritet Apnø, når der forekommer apnø.

#### 4.6.4 Tabel over indstillingsparametre

Følgende tabel beskriver kort hver af respirator-indstillingsparametrene.

Tabel A-5 i bilag A angiver indstillingsparameterområderne og standardindstillingerne, herunder nøjagtighed.

**Tabel 4-2. Indstillingsparametre**

Parameter	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder parameterområder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
Apnøbackup	En funktion, der yder ventilation, efter at den justerbare apnøtid er gået uden forsøg på inspiration. Hvis "Automatisk" er aktiveret, beregnes indstillingsparametrene på grundlag af patientens IBW.
ETS	Eksspiratorisk trigersensitivitet. Procentdelen af inspiratorisk peakflow, hvorved respiratoren går fra inspiration til eksspiration. En forøgelse af ETS-indstillingen resulterer i en kortere inspirationstid, hvilket kan gavne patienter med obstruktiv lungesygdom. Med ETS-indstillingen kan inspirationstiden for trykunderstøttede inspirationer matches med patientens neurale timing. Gælder spontan inspiration.

**Tabel 4-2. Indstillingsparametre** (fortsat)

Parameter	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder parameterområder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
Flowtrigger	<p>Patientens inspiratoriske flow, der får respiratoren til at tilføre en inspiration.</p> <p>Ændring af indstillingen i den inspiratoriske fase påvirker den næste inspiration. I den ekspiratoriske fase påvirkes inspirationen efter den næste inspiration.</p> <p>Gælder alle inspirationer med undtagelse af nCPAP-PC.</p> <hr/> <p><b>FORSIGTIG</b></p> <p><b>Hvis autotrigning forekommer, kontrolleres først patienten, respirationskredsløbet og andre indstillinger som mulige årsager, før triggerensitiviteten reduceres.</b></p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Hvis flowtriggeren er indstillet højere, end patienten kan opfylde, kan en inspiration ikke udløses. Genindstil flowtriggeren til en opnåelig værdi, og lever en manuel inspiration for at aktivere den nye indstilling.</p> <hr/>
Køn	Patientens køn. Brugt til at beregne idealvægten (IBW) for voksne og pædiatriske patienter.


**Tabel 4-2. Indstillingsparametre** (fortsat)

Parameter	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder parameterområder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
I:E	Forhold mellem inspiratorisk tid og eksspiratorisk tid. Gælder påførte inspirationer.
%MinVol	Procentdel minutvolumen, som skal ydes i ASV-modus. Respiratoren anvender %MinVol, patienthøjde og angivelse af køn til beregning af målet for minutventilation. Typisk %MinVol kan være følgende: <ul style="list-style-type: none"><li>• Normal patient, 100 % (100 ml/min/kg vægt for voksne og 300 ml/min/kg vægt for pædiatriske patienter)</li><li>• COPD patient, 90 %</li><li>• ARDS patient, 120 %</li><li>• Andre patienter, 110 %</li><li>• Tilføj 20 % pr. grad af kropstemperatur &gt; 38,5°C (101,3°F)</li></ul> Tilføj 5 % pr. 500 m (1640 fod) over havets overflade
Oxygen	O <sub>2</sub> -koncentration, som skal leveres. Gælder alle inspirationer. Ikke aktiv, når der anvendes lavtryksoxygen.
Pasv-grænse	Det maksimale tryk til anvendelse i ASV-modus. For at ASV-indstillingen kan fungere korrekt, skal Pasv-grænsen være mindst 15 cmH <sub>2</sub> O over PEEP/CPAP. Hvis enten Pasv-grænsen eller alarmgrænsen for toptryk ændres, betyder det, at den anden ændres automatisk: Trykalarmgrænsen er altid 10 cmH <sub>2</sub> O højere end Pasv-grænsen.
Patienthøjde	Patienthøjde. Den bestemmer idealvægten (IBW), som anvendes til beregninger af ASV og opstartsindstillinger til voksne og pædiatriske patienter.
Pkontrol	Trykket (i tilføjelse til PEEP/CPAP) til anvendelse i den inspiratoriske fase i PCV+ og nCPAP-PC-modus.
PEEP/CPAP	Positivt slut-eksspiratorisk tryk og kontinuerligt positivt luftvejstryk, baselinetryk anvendt i den eksspiratoriske fase. Gælder alle inspirationer.

**Tabel 4-2. Indstillingsparametre** (fortsat)

Parameter	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder parameterområder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
Phøj	Den høje trykindstilling i APRV- og DuoPAP-modus. Absolut tryk, omfatter PEEP.
Pinsp	Tryk (ud over PEEP/CPAP) til anvendelse i den inspiratoriske fase. Gælder i PSIMV+ og IntelliSync og NIV-ST.
Plav	Den lave trykindstilling i APRV.
P-ramp	<p>Stigningstid. Periode, som er nødvendig, for at det inspiratoriske tryk kan stige til det angivne (mål) tryk.</p> <p>Med P-rampindstillingen kan du finjustere det oprindelige flowoutput under en trykkontrolleret eller trykunderstøttet inspiration til at matche respiratorflowet til patientens behov.</p> <p>Korte P-rampindstillinger (0 til 50 ms) yder højere oprindelige flowfrekvenser og indebærer hurtigere opnåelse af måltrykket. Dette kan gavne patienter med forhøjet respiratorisk drive.</p> <p>Lave P-rampværdier er korreleret med nedsat arbejde med at trække vejret hos visse patienter.</p> <p>Hvis P-ramp indstilles for lavt, især kombineret med en lille ET-tube (høj modstand), kan det medføre en markant trykoverskridelse i den tidlige inspirationsfase og en Trykbegrænsning alarm.</p> <p>Hvis P-ramp indstilles for højt, kan det forhindre, at respiratoren opnår det indstillede inspiratoriske tryk. En firkantet (rektangulær) trykprofil er målet.</p> <p>Gælder alle inspirationer med undtagelse af nCPAP.</p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>For at forebygge mulig trykoverskridelse ved pædiatrisk anvendelse anbefales det, at P-ramp angives til mindst 75 ms.</p> <hr/>

**Table 4-2. Indstillingsparametre (fortsat)**

Parameter	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder parameterområder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
Psupport	<p>Tryksupport til spontane inspirationer i SPONT-, NIV- og SIMV+-modus. Det er trykket (ud over PEEP/CPAP) til anvendelse i den inspiratoriske fase.</p> <p>Tryksupport hjælper patienten med at overkomme flowmodstanden i respirationskredsløbet og endotrakealtuben. Den kompenserer for den aftagende tidalvolumen og tiltagende respiratorisk frekvens hos en patient, der trækker vejret spontant.</p>
Frekvens	Respiratorisk frekvens eller antal inspirationer pr. minut.
Suk	<p>Inspirationer tilført med regelmæssigt interval (hver 50. inspiration) ved et tryk på op til 10 cmH<sub>2</sub>O højere end inspirationer uden suk, som tilladt ud fra alarmgrænsen for tryk.</p> <p>Under inspirationer med suk gælder alarmgrænserne for tryk og tidalvolumen fortsat for at bidrage til at beskytte patienten mod for højt tryk og voluminer.</p> <p>Ikke tilgængelig for neonatale patienter eller i DuoPAP eller APRV-modus.</p>
T høj	Varigheden af det højere trykniveau, P høj, i DuoPAP og APRV-modus.
Ti	<p>Inspiratorisk tid, tid til levering af den nødvendige gas (tid til at nå den operatørindstillede TV- eller Pkontrol-værdi).</p> <p>Anvendt med frekvens til at indstille respirationscyklustiden.</p> <p>I PCV+ og (S)CMV+ modus kan Ti kontrolleres efter frekvens og Ti eller efter I:E-forholdet; den ønskede metode indstilles i Konfiguration. Alle andre modi kontrolleres efter frekvens og Ti.</p>
Ti maks.	Maksimal inspiratorisk tid til inspirationer i flowcyklus i NIV, NIV-ST, SPONT i neonatale modus.
T lav	Tidslængden ved det lavere trykniveau, P lav, i APRV-modus.
TV	Tidalvolumen leveret under inspiration i (S)CMV+ and SIMV+ modus.
TV/kg	Tidalvolumen pr. vægt.
Vægt 	Faktisk kropsvægt. Anvendes kun til neonatale patienter.

## 4.7 Arbejde med alarmer

### **ADVARSEL**

**Sørg for at indstille den akustiske alarms volumen over det omgivende lydniveau. Hvis dette ikke gøres, kan det være umuligt at høre og genkende alarmforholdene.**

---

Brug vinduet Alarmer til at:

- Indstille alarmgrænserne (afsnit 4.7.1)
- Justere alarmvolumen (afsnit 4.7.2)
- Se aktive alarmer (afsnit 4.7.3)

Oplysninger om apparatets alarmer er angivet som følger:

- Tabel 4-3 beskriver hver af de justerbare alarmer
- Tabel 8-2 i kapitel 8 indeholder fejlfindingsoplysninger
- Tabel A-9 i bilag A indeholder oplysninger om områder og nøjagtighed



---

## 4.7.1 Indstilling af alarmgrænser

### FORSIGTIG

For at forebygge eventuelle patientskader, skal det kontrolleres, at alarmgrænserne er angivet korrekt, før patienten tilsluttes til respiratoren.

---

### BEMÆRK:

- Hvis respiratoren er i modus (S)CMV+ eller SIMV+, skal det kontrolleres, at alarmerne for tryk er korrekt indstillet. Denne alarm omfatter en sikkerhedsgrænse for tryk, så apparatet korrekt kan justere det inspiratoriske tryk, som er nødvendigt for at opnå målet for tidalvolumen. **Det maksimale inspiratoriske tryk er 10 cmH<sub>2</sub>O under grænsen for tryk, angivet ved en blå linje på trykkurvevisningen.**

Indstil tryk til en sikker værdi (f.eks. 45 cmH<sub>2</sub>O, der begrænser måltrykket til maksimalt 35 cmH<sub>2</sub>O). Hvis tryk er angivet for lavt, er det muligt, at der ikke er tilstrækkelig margin til, at apparatet kan justere det inspiratoriske tryk til at tilføre målet for tidalvolumen.

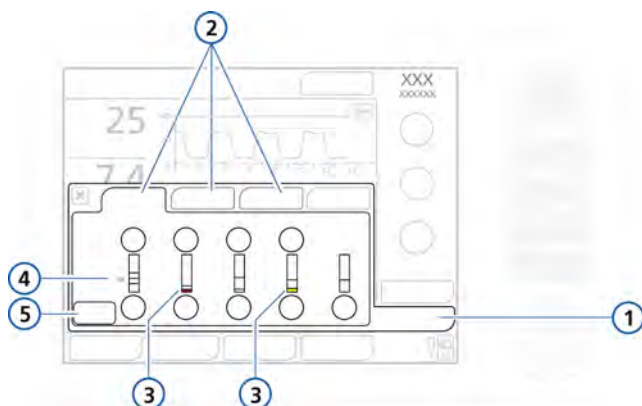
- Ved valg af **Auto** indstilles alle alarmgrænser automatisk på ca. de aktuelle overvågningsparameterverdier med undtagelse af TV og apnøalarmgrænser. TV-alarmgrænserne forbliver uændrede og skal indstilles manuelt til det ønskede niveau.
- Knappen **Auto** er deaktiveret under neonatal ventilation.
- Efter at strømmen har været afbrudt i op til 120 sekunder, gemmer apparatet de seneste indstillinger, herunder eventuelle specificerede alarmgrænser. Efter gentilslutning af strømforsyningen genoptager apparatet ventilation med disse gemte indstillinger. Hvis strømsvigtet skulle være længere end 120 sekunder gemmes indstillingerne stadig, men apparatet starter i standby efter gentilslutning af strømforsyningen.



Du kan få adgang til vinduet Alarmer og ændre alarmindstillinger på et hvilket som helst tidspunkt uden at påvirke ventilationen.

Apparatet har to alarmindstillingsmuligheder:

- Manuelt indstillede enkelte alarmgrænser.
- Brug **Auto**-alarmfunktionen.



**Figur 4-8. Vinduet Grænser**

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>1</b> Alarmer   | <b>4</b> Aktuel overvåget værdi |
| <b>2</b> Grænser 1, 2, 3   | <b>5</b> Auto-knap              |
| <b>3</b> Rød og gul linje (afhængigt af alarmprioriteten: høj, mellem eller lav) angiver, at den overvågede værdi er uden for området. |                                 |

### Sådan gennemgås og justeres alarmerne

1. Berør knappen **Alarmer**.  
Vinduet Grænser 1 vises (figur 4-8).
2. For at indstille en alarm individuelt vælges alarmindstilling, og værdien justeres. Gentages for eventuelle andre alarmer.  
Yderligere alarmindstillinger er tilgængelige i vinduerne Grænser 2 og Grænse 3, hvis denne bruges.

- 
3. For at indstille alarmgrænserne automatisk vælges knappen **Auto** i vinduet Grænser 1.

Ved valg af **Auto** indstilles alle alarmgrænser automatisk på ca. de aktuelle overvågningsparameterverdier med undtagelse af TV og apnø-alarmgrænser. TV-alarmgrænserne forbliver uændrede og skal indstilles manuelt til det ønskede niveau.

4. Luk vinduet.

## 4.7.2 Justering af alarmvolumen (lydstyrke)

---

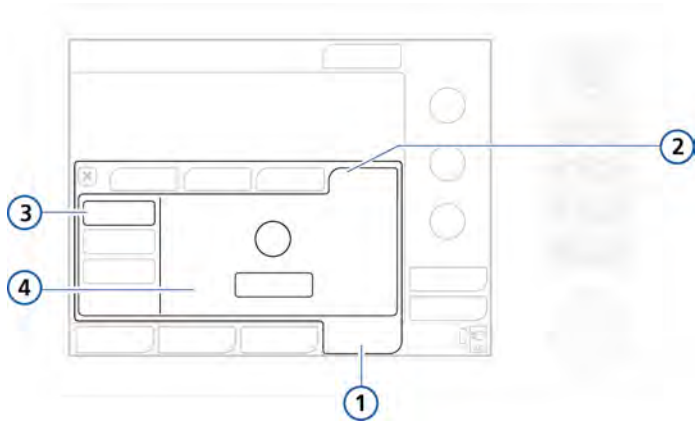
### ADVARSEL

**Sørg for at indstille den akustiske alarms volumen over det omgivende lydniveau. Hvis dette ikke gøres, kan det være umuligt at høre og genkende alarmforholdene.**

---

### BEMÆRK:

- Alarmvolumen kan ikke indstilles lavere end den minimale volumen, der er angivet for apparatet i Konfiguration (afsnit 1.3.4).
  - Hvis lydvolumenten for alarmer blev indstillet til < 5, før respiratoren blev slukket, vil den blive genindstillet på 5, når der tændes for respiratoren igen.  
Men hvis den minimale lydvolumentindstilling er konfigureret og er indstillet til en værdi over 5, indstilles den højere værdi.
  - Husk at hæve lydvolumenten for alarmer til niveauet om dagen, hvis den sænkes om natten!
  - Alarmvolumentindstillingen findes på fanen **Indstillinger**.
-



**Figur 4-9. Alarmvolumen (lydstyrke) indstillingen**

1	System	3	Lydvolumenknop
2	Indstillinger	4	Drejeknap til lydvolume og testknap

#### Sådan justeres alarmens lydvolume

1. Åbn System -> Indstillinger-vinduet.
2. Aktivér og justér drejeknappen **Lydvolumen** efter behov.
3. Berør knappen **Test** for at kontrollere volumenen.  
Sørg for, at volumenniveauet er over det omgivende lyd-niveau.
4. Gentag processen efter behov, og luk vinduet.


## 4.7.3 Buffer: Visning af alarmoplysninger

Se en beskrivelse af alarmbufferen i kapitel 8.

## 4.7.4 Tabel med alarmgrænseindstillinger

Følgende tabel beskriver kort hver af de justerbare respiratoralarmer. Tabel A-9 i bilag A angiver de justerbare alarmområder og standardindstillingerne, herunder nøjagtighed.

**Tabel 4-3. Justerbare alarmer**

Alarm	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder alarmområder og nøjagtighed, i tabel A-9 på side A-20.</i>	
Apnøtid	Den maksimalt tilladte tid fra begyndelsen af en inspiration til begyndelsen af den næste inspiration. Hvis patienten ikke udløser en inspiration i denne periode, lyder der en alarm. Apnøbackupventilation begynder, hvis den er aktiveret. Gælder ikke for nCPAP eller nCPAP-PC.
ExpMinVol (lav og høj)	Lav og høj ekspiratorisk minutvolumen. Hvis en af grænserne nås, lyder der en højprioritetsalarm. Gælder ikke for nCPAP eller nCPAP-PC.
Flow 	Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus. Højt flow-alarm lyder, når grænsen er nået.
fTotal (lav og høj)	Lav og høj total vejrtrækningsfrekvens (fTotal), inklusive både spontane og påførte vejrtrækninger. Hvis en af grænserne nås, lyder der en alarm med mellem prioritet. Gælder ikke for nCPAP eller nCPAP-PC.
Oxygen (lav og høj)	Lav og høj overvåget oxygenkoncentration (oxygen). Hvis en af grænserne nås, lyder der en højprioritetsalarm. Gælder kun, når der anvendes lavtryksoxygen.
PetCO2 (lav og høj)	Lav og høj overvåget PetCO2. Hvis en af grænserne nås, lyder der en alarm med mellem prioritet.

**Tabel 4-3. Justerbare alarmer** (fortsat)

Alarm	Definition
Tryk (lav og høj)	<p>Se yderligere oplysninger, herunder alarmområder og nøjagtighed, i tabel A-9 på side A-20.</p> <p>Lavt og højt overvåget tryk ved patientens luftveje (Ppeak). Hvis trykket (høj) nås, eller trykket (lav) ikke nås, lyder en højprioritetsalarm.</p> <p>Hvis trykket (høj) når trykket minus 10 cmH<sub>2</sub>O, begrænses trykket desuden: Der anvendes ikke yderligere tryk. Hvis trykket (høj) nås, standser respiratoren omgående gasflowet til patienten og åbner den ekspiratoriske ventil for at reducere trykket til PEEP/CPAP-niveauet. Respiratoren er designet til at begrænse patientens luftvejstryk til 60 cmH<sub>2</sub>O, men hvis trykket stiger til 75 cmH<sub>2</sub>O, åbnes den atmosfæriske ventil, som frigiver tryk til atmosfærisk niveau.</p> <p>En undtagelse er sukvejrtrækninger, hvor respiratoren kan anvende inspiratorisk tryk 3 cmH<sub>2</sub>O under alarmgrænsen for tryk.</p>
TV (lav og høj)	<p>Lav og høj ekspiratorisk tidalvolumen, for to konsekutive vejrtrækninger. Hvis en af grænserne nås, lyder der en alarm med mellem prioritet.</p> <p>Når den leverede tidalvolumen er &gt; 1,5 gange den indstillede høje TV-alarm, genereres alarmen <b>Inspiratorisk volumen begrænsning</b>.</p> <p>I dette tilfælde stopper apparatet inspirationen og nedsætter trykket til PEEP-niveau.</p> <p>APV-indstillingerne nedsætter trykket for det næste åndedræt med 3 cmH<sub>2</sub>O.</p> <p>Gælder ikke for nCPAP eller nCPAP-PC.</p>

# 5 Neonatal ventilation

---

5.1	Introduktion	5-2
5.2	Opsætning til neonatal ventilation	5-3
5.2.1	Installation af den neonatale eksspiratoriske ventil	5-8
5.2.2	Opsætning af patientgruppe og -vægt	5-6
5.2.3	Valg af ventilationsmodus	5-7
5.2.4	Opsætning af respirationskredsløbet	5-9
5.2.5	Udførelse af tests og kalibreringer	5-17
5.2.6	Udførelse af test	5-25
5.3	Beregning af O <sub>2</sub> -forbrug til transport af neonatale patienter	5-27
5.4	Ventilationsmodus for neonatale patienter	5-27
5.4.1	Om nCPAP-modus	5-28
5.4.2	Om nCPAP-PC-modus	5-30
5.5	Parametre til neonatal ventilation	5-32
5.5.1	Vægt	5-33
5.5.2	Ti maks.	5-34
5.5.3	P-ramp	5-34
5.5.4	Flow og Insp Flow	5-34
5.6	Alarmer til neonatal ventilation	5-35
5.6.1	Flowalarm	5-36
5.6.2	Volumenrelaterede alarmer, TV og ExpMinVol	5-36
5.7	O <sub>2</sub> -berigelse for neonatale patienter	5-37

## 5.1 Introduktion



---

### ADVARSEL

- For at forhindre eventuel skade på patienten, skal det sikres, at respiratoren er indstillet korrekt til den neonatale patient. Respiratoren skal have de korrekte dele til respirationskredsløbet og neonatal flowsensor eller neonatal trykbegrænsning (nCPAP/ nCPAP-PC-modus).
  - Sørg for at udføre alle tests og kalibreringer, før respiratoren tages i brug.
- 

---

### FORSIGTIG

For at forhindre øget PaCO<sub>2</sub> må en luftvejsadapter til voksne ikke bruges til neonatale patienter, da det vil øge deadspace.

---

---

### BEMÆRK:

- Når der skiftes fra en voksen/pædiatrisk til en neonatal patientgruppe eller omvendt, skal flowsensoren eller kredsløbet (trykbegrænsningen) kalibreres, og der skal udføres en tæthedstest.
  - Når der skiftes fra nCPAP/nCPAP-PC til en anden modus eller omvendt, skal flowsensoren eller kredsløbet (trykbegrænsningen) kalibreres.
  - Når et nyt eller dekontamineret kredsløb eller komponent tilsluttes, skal der udføres en tæthedstest, og flowsensoren eller kredsløbet skal kalibreres (trykbegrænsning, for nCPAP/nCPAP-PC-modus).
  - Pneumatisk nebulisering deaktiveres under neonatal ventilation.
- 

Selv om processen til ventilering af neonatale patienter er nogenlunde den samme som for andre patienter, er der nogle unikke udfordringer og krav ved neonatal ventilation. Dette kapitel indeholder et omfattende overblik over disse krav og specielle forhold.



---

## 5.2 Opsætning til neonatal ventilation

Opsætning til neonatal ventilation omfatter følgende trin:

		Se
1.	Installér den neonatale eksspiratoriske ventil.	Afsnit 5.2.1 på side 5-3
2.	Vælg patientgruppe og angiv vægt på respiratoren.	Afsnit 5.2.2 på side 5-6
3.	Vælg ventilationsmodus.	Afsnit 5.2.3 på side 5-7
4.	Opsæt respirationskredsløbet.	Afsnit 5.2.4 på side 5-9
5.	Udfør eventuelle påkrævede tests (tæthedstest og kalibreringer) og test.	Afsnit 5.2.5 på side 5-17

### 5.2.1 Installation af den neonatale eksspiratoriske ventil

---

#### **FORSIGTIG**

**Kontrollér, at den korrekte type eksspiratoriske ventil er installeret til patienten:**

- **Kontrollér, at den neonatale patientgruppe er valgt på respiratoren, når den neonatale eksspiratoriske ventil anvendes. Den kan ikke bruges til voksen/pæd. patientgruppen**
- **En neonatal eksspiratorisk ventil skal bruges til neonatale patienter.**

---

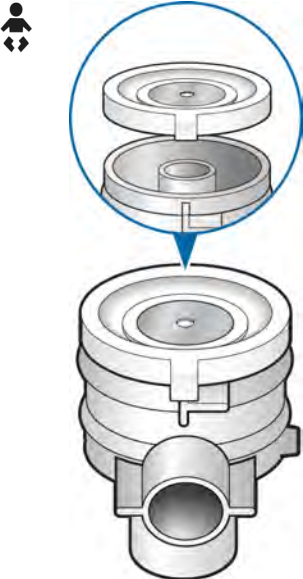
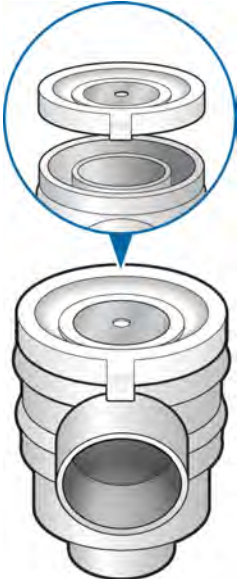
#### **BEMÆRK:**

Sørg for at vælge den korrekte eksspiratoriske ventil (voksen/pæd. eller neonatal) til din patient. Hvis den eksspiratoriske ventiltype ikke passer til den valgte patientgruppe på respiratoren, genereres alarmerne **Forkert eksspiratorisk ventil**. Se yderligere oplysninger i fejlfindingstabellen i forbindelse med alarmer i afsnit 8.5.

---

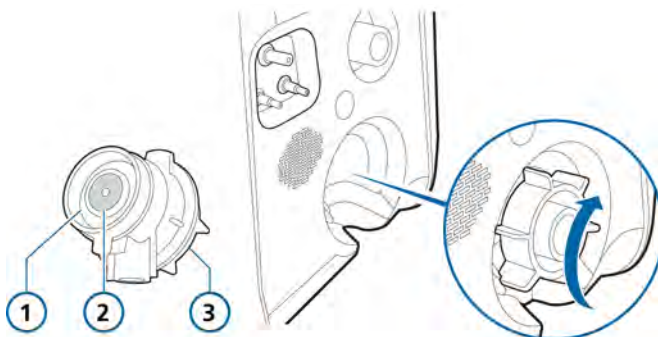
Tabel 5-1 viser ekspiratoriske ventiler til både neonatale og voksne/pædiatriske patienter og fremhæver forskellene.

**Tabel 5-1. Ekspiratoriske ventiler til neonatale og voksne/pædiatriske patienter**

Neonatal ekspiratorisk ventil	Voksen/pædiatrisk ekspiratorisk ventil
 <p data-bbox="199 411 232 466">A small black icon of a person with a double-headed arrow below it, indicating the patient population for this valve.</p>	

### Sådan installeres den neonatale ekspiratoriske ventil

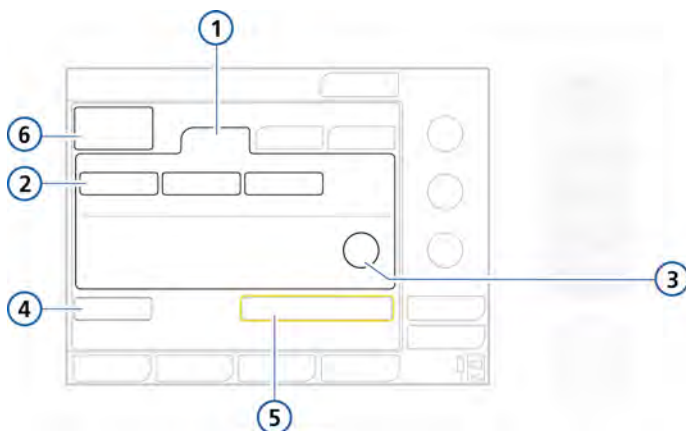
1. Mens det ekspiratoriske ventilhus holdes (figur 5-1), placeres silikonemembranen på huset.  
Metalpladen skal vende op og være synlig.
2. Placer huset i position, og drej med uret, indtil den falder på plads.



**Figur 5-1. Installation af den neonatale ekspiratoriske ventil**

- |   |                             |   |                         |
|---|-----------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Ekspiratorisk ventilmembran | 3 | Ekspiratorisk ventilhus |
| 2 | Metalplade mod respirator   |   |                         |

## 5.2.2 Opsætning af patientgruppe og vægt



Figur 5-2. Neonatal patientgruppe

1	Neonatal	4	Test
2	Knapper til Quick start	5	Start ventilation
3	Vægt	6	Forløbetid i standby

### Sådan vælges patientgruppe

1. I standby-vinduet berøres fanen **Neonatal**. Se figur 5-2.
2. Berør knappen til quick start, hvis relevant.

I figur 5-2 er de mærket **Neonatal 1**, **Neonatal 2** og **Neonatal 3**. (Knappernes navne kan ændres under konfigurationen.) Disse indstillinger defineres under konfigurationen (afsnit I.6). Quick start gør det muligt at angive standard valgmuligheder, herunder hvilken ventilationsmodus der skal bruges.

3. Berør **vægt**-indstillingen, og angiv patientens vægt.

Korrekt indstilling af vægt er afgørende for at sikre, at tidalvolumen- og minutvolumenalarmerne indstilles korrekt.

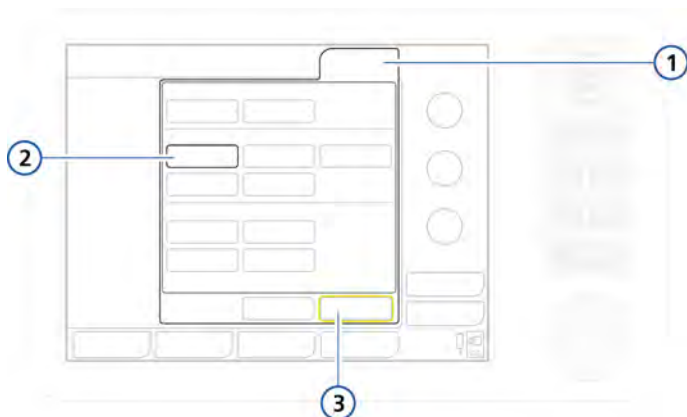
Som standard er vægten indstillet til 2 kg.

Ventilationsmodus kan nu vælges, hvis den ønskede modus ikke allerede er valgt.

## 5.2.3 Valg af ventilationsmodus

### BEMÆRK:

- nCPAP/ nCPAP-PC kan kun vælges i standby, og der kan kun skiftes fra nCPAP/ nCPAP-PC til en anden modus i standby.
- Når der skiftes fra nCPAP/nCPAP-PC til en anden modus eller omvendt, skal kredsløbet (til trykbegrænsningen) eller flowsensor kalibreres.

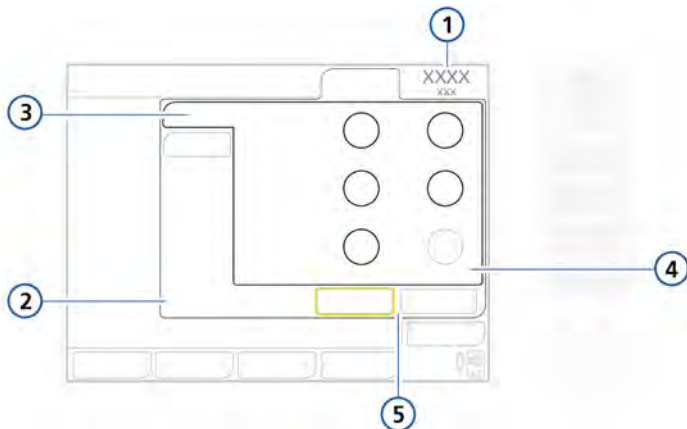


Figur 5-3. Neonatale modus

- |   |              |   |                   |
|---|--------------|---|-------------------|
| 1 | Modus        | 3 | Bekræft, annullér |
| 2 | Valgte modus |   |                   |

### Sådan vælges ventilationsmodus

1. Berør knappen **Modus** øverst på skærmen.  
Vinduet Modus vises (figur 5-3).
2. Berør den ønskede modus.  
Vinduet Indstillinger for den valgte modus vises.



**Figur 5-4. Vinduet Indstillinger**

1	Aktiv modus	4	Modusindstillinger
2	Netop valgt modus	5	Bekræft, annullér
3	Basis		

- Indstil de ønskede parameterværdier i de forskellige faner (Basis, Mere, Apnø), alt efter hvad der er korrekt og tilgængeligt, og berør **Bekræft**.

Det næste skridt afhænger af dit modusvalg.

- Hvis der skiftes fra nCPAP/nCPAP-PC til en anden modus eller omvendt, vises vinduet System -> Tests & kalib. Gå videre til trin 4.
  - Hvis der skiftes mellem andre modus, indstilles de ønskede alarmgrænser. Gå videre til trin 5.
- Udfør kalibrering af flowsensor eller kredsløb (nCPAP-, nCPAP-PC-modus).
  - Berør knappen **Alarmer**, og indstil de relevante alarmgrænser i vinduet Grænser (figur 4-8).

Apparatet er nu parat til de relevante test og kalibreringer, hvis de ikke allerede er udført som beskrevet nedenfor.

---

## 5.2.4 Opsætning af respirationskredsløbet

Opsætning af et neonatal kredsløb omfatter følgende trin:

		Se
1.	Valg af komponenter	Afsnit 5.2.4.1 på side 5-9
2.	Tilslutning af respirationskredsløb	Afsnit 5.2.4.2 på side 5-10
3.	Installation af flowsensoren	Afsnit 5.2.4.3 på side 5-15
4.	Tilslutning af trykbegrænsningen (nCPAP- og nCPAP-PC-modus)	Afsnit 5.2.4.4 på side 5-16
5.	Placering af kredsløbet	Afsnit 5.2.4.5 på side 5-17

### 5.2.4.1 Komponenter til neonatal ventilation

---

#### **FORSIGTIG**

- Ved bestemmelse af relevant tidal- og minutvolumen til neonatale patienter skal der tages højde for det (anatomiske) deadspace. Kunstige luftveje (Y-stykke, flowsensor, ET-tube, CO<sub>2</sub>-luftvejsadapter osv.) kan øge deadspace.
  - Brug altid den korrekte CO<sub>2</sub>-adapter. Hos voksne patienter kan små geometrier medføre lave tidalvoluminer og internt PEEP. Hos neonatale patienter forsinker store geometrier effektiv fjernelse af CO<sub>2</sub>.
  - Et varmelegeme kan i væsentlig grad øge inspirationsmodstanden i det neonatale kredsløb.
-

**BEMÆRK:**

- En flowsensor til spædbørn er påkrævet med respirationskredsløb, som anvendes til alle ventilationsmodus med undtagelse af nCPAP og nCPAP-PC.
- Når nCPAP- eller nCPAP-PC-modus anvendes, skal flow-sensoren fjernes, og trykovervågningsbegrænsningen skal anvendes sammen med respirationskredsløbet. Se afsnit 5.2.4.4.

Vælg de korrekte dele til patientrespirationskredsløbet ud fra tabel 5-2.

**Tabel 5-2. Delspecifikationer til neonatalt respirationskredsløb**

Patient gruppe	Vægt (kg)	Trakealtube ID (mm)	Respirationskredsløb ID (mm)	Flowsensor <sup>1</sup>	CO2 luftvejsadapter
Neonatal	≤ 30	< 4	10	Spædbarn	Spædbarn

1. Ikke påkrævet til noninvasive neonatale nCPAP- eller nCPAP-PC-modus; i stedet bruges en trykovervågningsbegrænsning.

## CO2

**Tabel 5-3. Neonatal trakealtube og CO2**

Trakealtube ID (mm)	CO2 luftvejsadapter
< 4	Neonatal

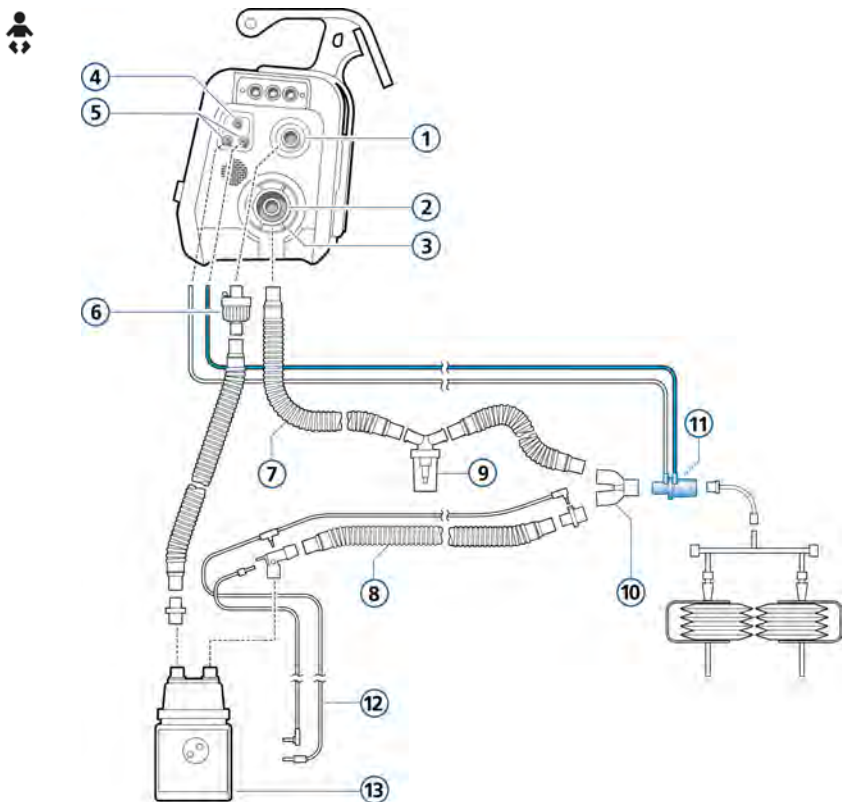
### 5.2.4.2 Tilslutning af neonatalt respirationskredsløb

Figur 5-5 og 5-6 viser typiske respirationskredsløb med brug af en befugter eller en HME, som passer til de fleste ventilationsmodus. Figur 5-7 og 5-8 viser typiske respirationskredsløb til brug sammen med nCPAP- eller nCPAP-PC-modus.

Kontakt Hamilton Medical-repræsentanten for at få yderligere oplysninger. Følg de specifikke retningslinjer for de forskellige dele.

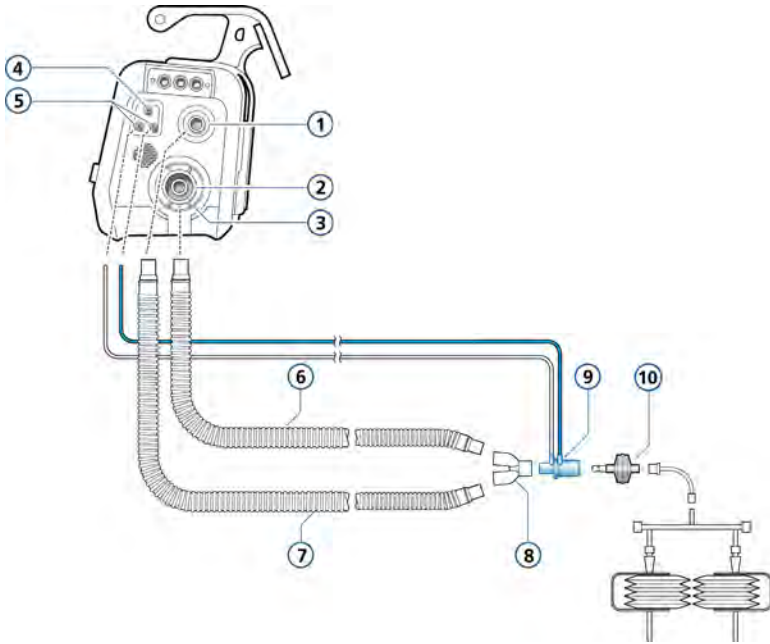
Forbind de komponenter, der er relevante for din patient.





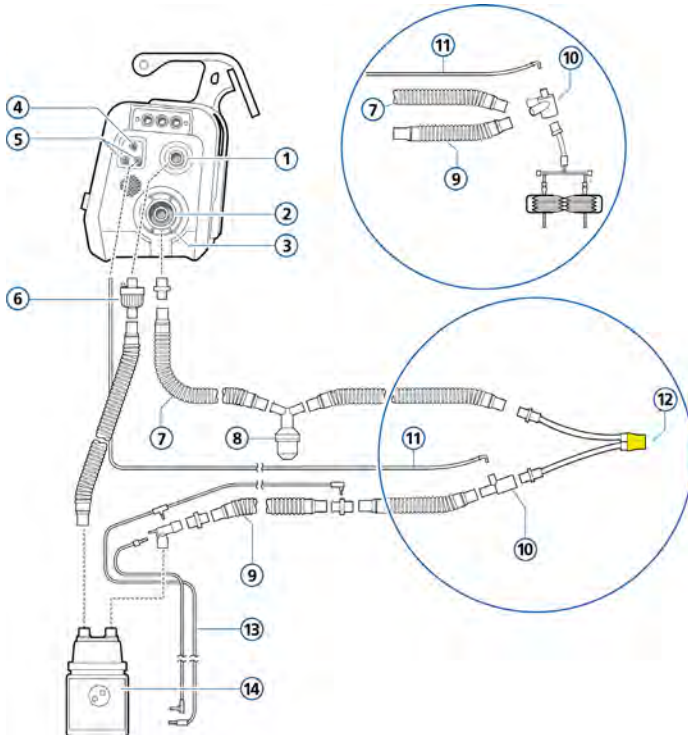
**Figur 5-5. Respirationskredsløb med to slanger og befugter (neonatal)**

- |   |                                      |    |                         |
|---|--------------------------------------|----|-------------------------|
| 1 | Til patient                          | 8  | Inspiratorisk slange    |
| 2 | Fra patient                          | 9  | Vandlås                 |
| 3 | Eksspiratorisk ventil med membranlæg | 10 | Y-stykke                |
| 4 | Nebulisorudgang                      | 11 | Flowsensor              |
| 5 | Flowsensor-konnektorer               | 12 | Ledning til varmelegeme |
| 6 | Inspiratorisk filter                 | 13 | Fugter                  |
| 7 | Eksspiratorisk slange                |    |                         |



**Figur 5-6. Respirationskredsløb med to slanger og med HMEF/HME (neonatalt)**

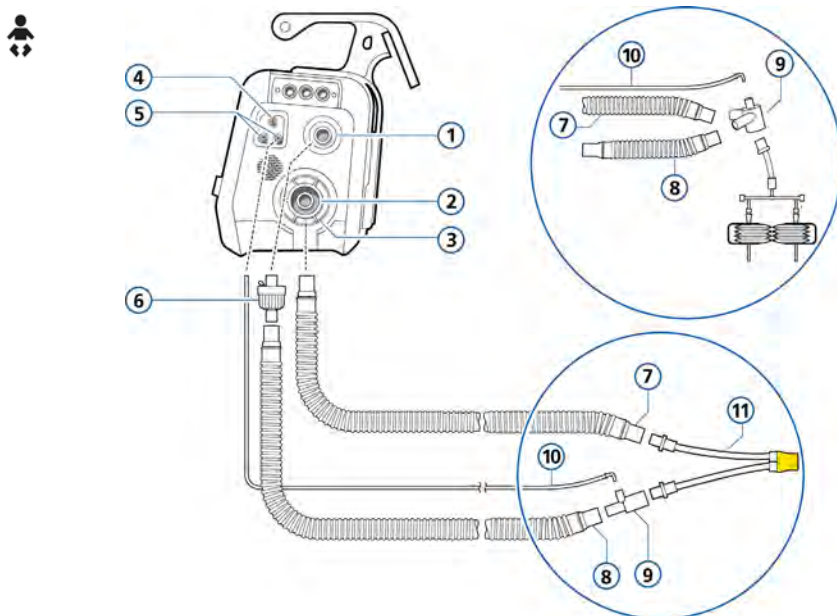
- |          |                                     |           |                      |
|----------|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| <b>1</b> | Til patient                         | <b>6</b>  | Ekspiratorisk slange |
| <b>2</b> | Fra patient                         | <b>7</b>  | Inspiratorisk slange |
| <b>3</b> | Ekspiratorisk ventil med membranlåg | <b>8</b>  | Y-stykke             |
| <b>4</b> | Nebulisorudgang                     | <b>9</b>  | Flowsensor           |
| <b>5</b> | Flowsensor-konnektorer              | <b>10</b> | HMEF/HME (spædbarn)  |



**Figur 5-7. Respirationskredsløb med trykbegrænsning og befugter, til nCPAP- og nCPAP-PC-modus, med Y- eller T-stykke (neonatal)**

- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Til patient                                 | 8  | Vandlås   |
| 2 | Fra patient                                 | 9  | Inspiratorisk slange  |
| 3 | Eksspiratorisk ventil med membranlåg        | 10 | T-stykke med trykbegrænsning eller Y-stykke med trykbegrænsning |
| 4 | Nebulisorudgang                             | 11 | Trykovervågningsbegrænsning                                     |
| 5 | Trykovervågningsbegrænsningskonnektor (blå) | 12 | Patientgrænseflade (maske eller nasale stikben)                 |
| 6 | Inspiratorisk filter                        | 13 | Ledning til varmelegeme   |
| 7 | Eksspiratorisk slange                       | 14 | Fugter  |

*Bemærk, at dette kredsløb ikke anvender en flowsensor. Det anvender en trykovervågningsbegrænsning.*



**Figur 5-8. Respirationskredsløb med trykbegrænsning, til nCPAP- og nCPAP-PC-modus, med Y- eller T-stykke (neonatal)**

- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Til patient                                 | 7  | Ekspiratorisk slange  |
| 2 | Fra patient                                 | 8  | Inspiratorisk slange  |
| 3 | Ekspiratorisk ventil med membranlæg         | 9  | T-stykke med trykbegrænsning eller Y-stykke med trykbegrænsning |
| 4 | Nebulisorudgang                             | 10 | Trykovervågningsbegrænsning                                     |
| 5 | Trykovervågningsbegrænsningskonnektor (blå) | 11 | Patientgrænseflade (maske eller nasale stikben)                 |
| 6 | Inspiratorisk filter                        |    |   |

*Bemærk, at dette kredsløb ikke anvender en flowsensor. Det anvender en trykovervågningsbegrænsning.*

### 5.2.4.3 Installation af flowsensoren

---

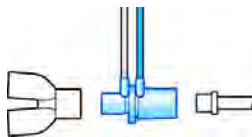
**BEMÆRK:**

- For at forebygge unøjagtige flowsensoraflysninger skal det kontrolleres, at flowsensoren er korrekt installeret:
    - Der må ikke være knæk på flowsensorslangerne.
    - Flowsensorslangerne skal være fastgjort med den medfølgende klemme.
  - Når nCPAP- eller nCPAP-PC-modus anvendes, skal flowsensoren fjernes, og trykovervågningsbegrænsningen skal anvendes sammen med respirationskredsløbet. Se afsnit 5.2.4.4.
- 

Brug en spædbarnsflowsensor fra Hamilton Medical til ventilering af en neonatal patient. Brug ikke en flowsensor til en voksne patienter. Den neonatale flowsensor har et deadspace på < 1,3 ml.

#### Sådan installeres spædbarnsflowsensoren

1. Indsæt en flowsensor mellem Y-stykket på respirationskredsløbet og patienttilslutningen (figur 5-9).



**Figur 5-9. Installation af spædbarnsflowsensoren**

2. Tilslut den blå og farveløse slange til flowsensorkonnektorerne på respiratoren.

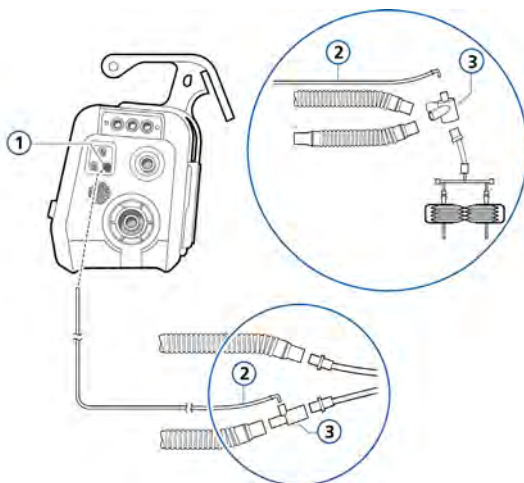
Den blå slange tilsluttes til den blå konektor. Den farveløse slange tilsluttes til den hvide konektor.

3. Kalibrer flowsensoren. Se afsnit 5.2.5.2.

### 5.2.4.4 Tilslutning af trykbegrænsningen (nCPAP-modus)

Brug trykovervågningsbegrænsning med respirationskredsløbet, når nCPAP- eller nCPAP-PC-modus anvendes. Brug ikke en flowsensor.

Trykket måles af en indbygget T-stykke-adapter i inspirationslinjen, tæt på patienten, eller (hvis relevant) via den valgfri trykmålingstilslutning ved Y-stykket i respirationskredsløbet.



**Figur 5-10. Tilslutning af trykovervågningsbegrænsningen**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Trykovervågningsbegrænsningskonnektor (blå)</p> <p><b>2</b> Trykovervågningsbegrænsning</p> | <p><b>3</b> T-stykke med trykbegrænsning eller Y-stykke med trykbegrænsning</p> |
|---|---|

#### Sådan tilsluttes trykbegrænsningen

1. Tilslut trykovervågningsbegrænsningen ved hjælp af en adapter til det lille indløb øverst på T- eller Y-stykket, afhængigt af hvilket der bruges. Se figur 5-10.
2. Tilslut trykovervågningsbegrænsningen til den blå flowsensor-konnektor på respiratoren.
3. Kalibrér respirationskredsløbet. Se afsnit 5.2.5.3.

---

### 5.2.4.5 Placering af respirationskredsløbet

Efter samling anbringes respirationskredsløbet, således at slangerne ikke kan skubbes, trækkes eller slå knæk som følge af patientens bevægelser, nebulisering eller andre procedurer.

## 5.2.5 Udførelse af tests og kalibreringer

Sørg for at udføre en tæthedstest samt kalibrering af flowsensor og respirationskredsløb, ud over test. Se flere oplysninger i kapitel 3 samt yderligere tests og procedurer, for eksempel kalibrering af O<sub>2</sub>-celle og CO<sub>2</sub>-sensor.

Dette afsnit beskriver følgende grundlæggende tests og kalibreringer, som kræves til neonatal ventilation:

		Se
1.	Udfør tæthedstesten	Afsnit 5.2.5.1 på side 5-17
2.	Kalibrering af spædbarnsflowsensoren	Afsnit 5.2.5.2 på side 5-20
	Kalibrér det neonatale respirationskredsløb (kun nCPAP- eller nCPAP-PC-modus)	Afsnit 5.2.5.3 på side 5-23
3.	Udfør test	Afsnit 5.2.6 på side 5-25

### 5.2.5.1 Udførelse af tæthedstesten

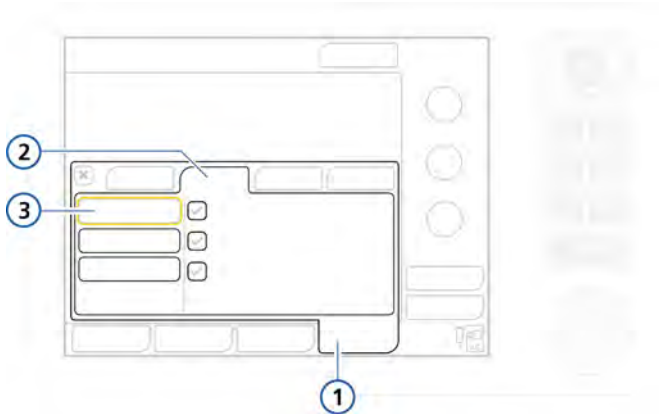
---

#### BEMÆRK:

- Sørg for, at en anden kilde til ventilatorisk support er tilgængelig under denne test. Patienten skal frakobles respiratoren under testens varighed.
  - Vælg **Tæthed** igen for at annullere tæthedstesten, mens den stadig er i gang.
  - Udfør denne test efter montering af et nyt eller dekontamineret respirationskredsløb eller -komponent (herunder en flowsensor eller trykbegrænsning).
-

**Beskrivelse:** Denne test kontrollerer, om der er lækage i patientens respirationskredsløb.

**Procedure:**



**Figur 5-11. Tests & kalib-vindue, tæthedstest**

- |   |                |   |        |
|---|----------------|---|--------|
| 1 | System         | 3 | Tæthed |
| 2 | Tests & kalib: |   |        |

**Sådan udføres tæthedstesten**

1. Sæt respiratoren op som til normal ventilation, inklusive respirationskredsløbet.
2. I vinduet System -> Tests & kalib. vælges **Tæthed**. Se figur 5-11.  
Teksten **Frakobl patienten** vises nu.
3. Frakobl respirationskredsløbet på patientsiden af flowsensoren. Sørg for ikke at blokere den åbne ende af flowsensoren.  
Teksten **Blokér patientsystem** vises nu.
4. Blokér åbningen (det anbefales at bære en steriliseret handske).  
Teksten **Tilslut patient** vises nu.



- 
5. Tilslut patienten.
  6. Når testen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjekmærke i afkrydsningsfeltet for **Tæthed**.

### **I tilfælde af mislykket test**

Hvis testen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet for **Tæthed**.

Udfør følgende tjek, og gentag tæthedstesten efter hver enkelt, indtil testen lykkes.

- Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og flowsensoren eller trykovervågningsbegrænsningen (nCPAP-, nCPAP-PC-modus) eller for andre større lækager (f.eks. respirationskredsløb, befugter).
- Kontrollér, at den ekspiratoriske ventil er korrekt monteret.
- Udskift respirationskredsløbet og flowsensoren eller trykovervågningsbegrænsningen (nCPAP-, nCPAP-PC-modus) samt den ekspiratoriske ventil.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### 5.2.5.2 Kalibrering af spædbarnsflowsensoren

---

#### BEMÆRK:

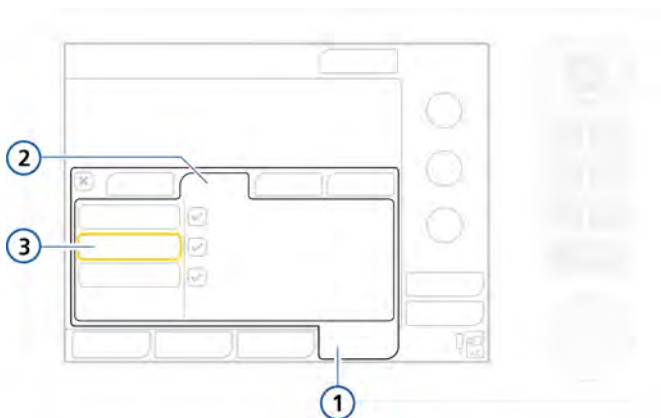
En flowsensor til spædbørn er påkrævet med respirationskredsløb, som anvendes til alle ventilationsmodus med undtagelse af nCPAP og nCPAP-PC.

---

Kalibrér flowsensoren efter tilslutning af en ny flowsensor, eller når alarmen **Flowsensor-kalibrering nødvendig** genereres.

Når respiratoren under kalibrering opfanger en uoverensstemmelse mellem den indstillede patientgruppe og flowsensoren, mislykkes kalibreringen.

#### Procedure:



Figur 5-12. Tests & kalib-vindue, flowsensorkalibrering

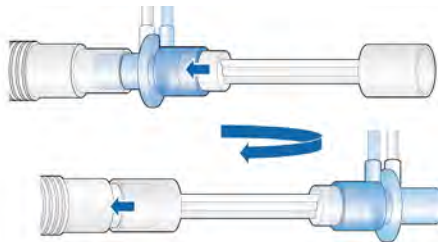
- |   |                |   |            |
|---|----------------|---|------------|
| 1 | System         | 3 | Flowsensor |
| 2 | Tests & kalib: |   |            |
-

## Sådan kalibreres spædbarnsflowsensoren

1. Sæt respiratoren op til normal ventilation, inklusive respirationskredsløb, flowsensor samt ekspiratorisk membran og låg.
2. Sørg for, at den neonatale patientgruppe er valgt, at der er installeret en spædbarnsflowsensor og en neonatal ekspiratorisk ventil, og at kalibreringsadapteren er tilgængelig.
3. Vælg **Flowsensor** i System -> Tests & kalib-vinduet.  
Hvis patienten ikke allerede er koblet fra, vises meddelelsen **Frakobl patienten**.
4. Frakobl patienten nu.



5. Følg anvisningerne i meddelelseslinjen, tilslut adapteren, og drej flowsensoren som anvist.



6. Når der kommer en meddelelse om at vende flowsensoren igen, drejes flowsensoren tilbage til den oprindelige startposition, og kalibreringsadapteren fjernes.
7. Når kalibreringen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjemmærke i afkrydsningsfeltet **Flowsensor**.
8. Hvis kalibreringen lykkes, tilsluttes patienten, og derefter berøres knappen **Start ventilation** i standby-vinduet for at starte ventilationen.

### I tilfælde af mislykket kalibrering

Hvis kalibreringen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet for **Flowsensor**.

Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes.

- Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og flowsensoren eller for andre større lækager (f.eks. respirationskredsløb, fugter).
- Kontrollér, at den korrekte flowsensor er tilsluttet, og at flowsensoren og den ekspiratoriske ventil/membran sidder ordentligt fast.
- Hvis kalibreringen mislykkes igen, udskiftes flowsensoren.
- Hvis kalibreringen stadig mislykkes, udskiftes den ekspiratoriske ventil/membran.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

### 5.2.5.3 Kalibrering af det neonatale respirationskredsløb (kun nCPAP- eller nCPAP-PC-modus)

---

#### BEMÆRK:

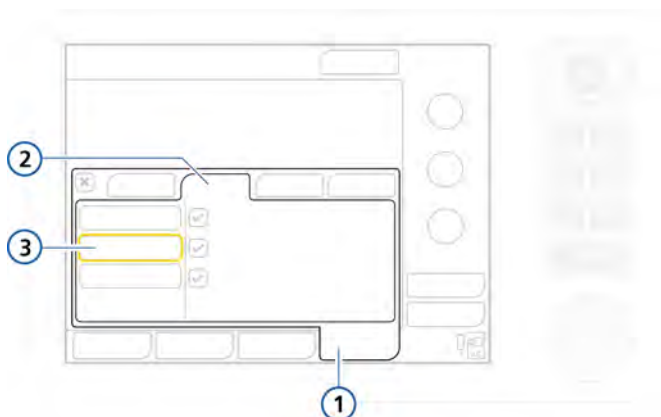
- Vi anbefaler kraftigt at kalibrere respirationskredsløbet, før ventilering af patienten påbegyndes, ved hjælp af enten nCPAP- eller nCPAP-PC-modus.
- Sørg for, at en anden kilde til ventilatorisk support er tilgængelig, når prækalibrering ikke er mulig. Patienten skal frakobles respiratoren under kalibreringens varighed.

---

nCPAP- og nCPAP-PC-modus bruger en trykovervågningsbegrænsning i respirationskredsløbet til at måle det inspiratoriske tryk. Brug ikke en flowsensor.

Denne kalibrering sikrer, at modstandskompensationen i respirationskredsløbet er korrekt.

#### Procedure:



**Figur 5-13. Tests & kalib-vindue, kredsløbskalibrering**

- |   |                |   |          |
|---|----------------|---|----------|
| 1 | System         | 3 | Kredsløb |
| 2 | Tests & kalib: |   |          |
-

### Sådan kalibreres kredsløbet med trykovervågningsbegrænsningen

1. I vinduet System -> Tests & kalib. vælges **Kredsløb**.  
Hvis patienten ikke allerede er koblet fra, vises meddelelsen **Frakobl patienten**.
2. Patienten frakobles på følgende måde:
  - Hvis et Y-stykke anvendes, kobles respirationskredsløbet fra patienten.
  - Hvis et T-stykke anvendes, kobles grænsefladen fra patienten.
3. Følg anvisningerne, der er vist i meddelelseslinjen.
4. Når kalibreringen er udført, skal det kontrolleres, at der er et grønt tjemærke i afkrydsningsfeltet **Kredsløb**.
5. Når kalibreringen er lykkedes, berøres knappen **Start ventilation** i standby-vinduet, og patienten tilsluttes som anvist.

### I tilfælde af mislykket kalibrering

Hvis kalibreringen mislykkes, vises et rødt X i afkrydsningsfeltet **Kredsløb**.

Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes.

- Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og trykovervågningsbegrænsningen eller for andre større lækager (f.eks. respirationskredsløb, befugter).
- Kontrollér, at trykovervågningsbegrænsningen og den ekspiratoriske ventil/membran sidder ordentligt fast.
- Hvis kalibreringen mislykkes, udskiftes trykovervågningsbegrænsningen.
- Hvis kalibreringen stadig mislykkes, udskiftes respirationskredsløbet og den ekspiratoriske ventil/membran.

Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

## 5.2.6 Udførelse af test

### **FORSIGTIG**

- For at sikre, at respiratoren fungerer sikkert, skal der altid foretages en fuldstændig test, inden respiratoren bruges til en patient. Respiratoren skal omgående udgå af klinisk brug, hvis en test ikke består. Respiratoren må ikke bruges, før de nødvendige reparationer er foretaget, og alle tests er bestået.
- For at forhindre eventuel patientskade skal patienten frakobles respiratoren, før denne test udføres. Kontroller, at anden ventilatorisk support er tilgængelig.

**Hvornår udføres testen:** Før respiratoren bruges til en ny patient

**Nødvendigt udstyr:** For at sikre, at respiratoren også fungerer i overensstemmelse med patientspecifikationerne, anbefales det, at testkredsløbet stemmer overens med det kredsløb, der bruges til ventilationen.

Respirationskredsløb	Neonatalt, 10 mm ID med 10F-konnektorer
Flowsensor	Spædbarn, for alle modus med undtagelse af nCPAP og nCPAP-PC
Trykovervågningsbegrænsning	Neonatalt, 1,4, 2,1 eller 3,1 m længde For nCPAP- og nCPAP-PC-modus (ingen flowsensor)
Testlunge	Neonatal, med neonatal ET-tube mellem flowsensor og lungemodel (en IngMar neonatal lungemodel anbefales)

**Procedure:**

<b>Udfør eller observer ...</b>	<b>Kontrollér ...</b>
1. Tilslut respiratoren til vekselstrøm eller jævnstrøm og oxygentilførsel. Saml patientrespirationskredsløbet.	Respirationskredsløbet er samlet korrekt. Se afsnit 5.2.4 på side 5-9
2. Tænd for strømmen.	Når respiratoren tændes, lyder der en kort summetone, og den røde alarmlampe blinker. Når egentesten er bestået, blinker alarmlampen rødt igen.
3. Kontroller, at respiratoren er i standby, og vælg <b>Test</b> i patientopsætnings-/standby-vinduet.	
4. Åbn <b>System</b> -> <b>Tests &amp; kalibrering</b> -vinduet (figur 3-2). Vælg og kørs tæthedstesten, derefter kalibrering af flowsensor eller kredsløbet. Følg alle meddelelser.	Disse tests består.
5. Kørs <b>O2-celle</b> , om nødvendigt. Luk vinduet.	Disse tests består. Se nærmere oplysninger i kapitel 3.
6. Generér en alarm (f.eks. ved at afbryde strømforsyningen).	Tilsvarende alarmmeddelelse i meddelelseslinjen (f.eks. <b>Fejl i strømforsyning</b> ). Bemærk, at patientalarmer undertrykkes i standby.
7. Udred alarmsituationen (tilslut for eksempel den primære strømforsyning igen).	Alarmen nulstilles.

**Korrigerende tiltag:** Hvis respiratoren ikke består testen, skal den serviceres.



---

## 5.3 Beregning af O<sub>2</sub>-forbrug til transport af neonatale patienter

Inden man transporterer en patient, er det vigtigt at sikre, at man har oxygen nok til transportens varighed.

Husk at:

- kontrollere det aktuelle oxygen-forbrug, som vises i vinduet System Info (afsnit 2.11.1)
- beregne patientens estimerede oxygen-behov vha. beregningemetoderne i afsnit 2.11.2



Brug Metode III på 2-42 til at beregne forbruget for neonatale patienter.

## 5.4 Ventilationsmodus for neonatale patienter

---

### **FORSIGTIG**

**Automatisk aktivering er skadelig og kan nemt forekomme med følsomme triggerindstillinger på grund af gaslækager omkring ETtuberne.**

---

---

### **BEMÆRK:**

Eftersom neonatale ET-tuber normalt ikke har en manchete, kan lækagen være signifikant, dvs. den inspiratoriske tidalvolumen (VTi) kan være meget højere end den målte eks-piratoriske tidalvolumen (VTE).

Kontroller VLækage-parameteren i overvågningsvinduet fra tid til anden. Det er muligt, at lækagen ikke kan forudses.

---

De neonatale modi, der er tilgængelige i HAMILTON-T1, er enten trykkontrollerede eller tilpassede (trykregulerede og volumenmålede) modi.

Følgende modi understøttes til neonatale patienter (figur 5-3):

PCV+	PSIMV+	(S)CMV+/ APVcmv	SIMV+/ APVsimv	SPONT
DuoPAP	APRV	NIV	NIV-ST	
nCPAP	nCPAP-PC			

Se nærmere oplysninger om:

- nCPAP-modus kun til neonatale patienter, se afsnit 5.4.1 og 5.4.2
- Se bilag B for alle andre modus

### 5.4.1 Om nCPAP-modus

---

#### **BEMÆRK:**

Apnø-backup, triggerdetektion, frakoblingsdetektion og volumenmålinger er ikke tilgængelige i nCPAP-modus.

---

nCPAP-modus (kontinuerligt positivt nasalt luftvejstryk) anvender CPAP gennem en nasal grænseflade (maske eller stikben). Der kompenseres for lækager på grund af den indstillede begrænsning for højt flow.

Følgende parametre anvendes i nCPAP-modus.

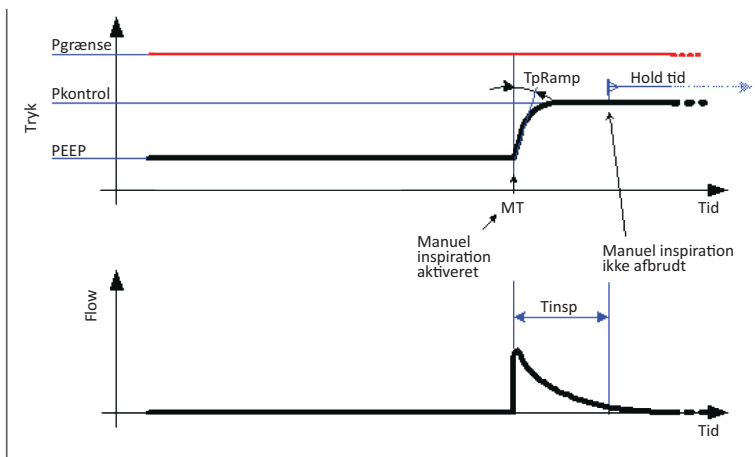
- PEEP/CPAP
- Oxygen

Følgende overvågningsparametre anvendes i nCPAP-modus:

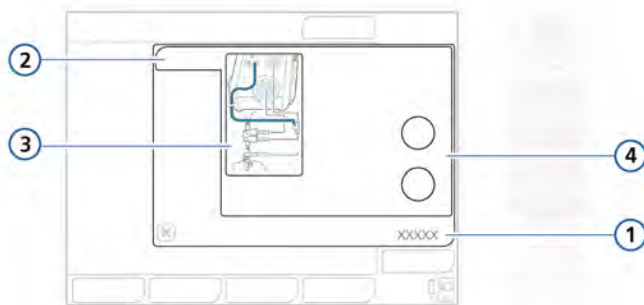
- Insp. Flow
- Flow

Se afsnit 5.5 for at få oplysninger om disse parametre.

Når der anvendes en manuel inspiration, ændres trykket til PEEP + 5 cmH<sub>2</sub>O i en periode på 0,4 sekunder, eller så længe knappen er trykket ind, til maksimalt 15 sekunder. Når den manuelle inspiration er gennemført, vender trykket tilbage til det indstillede CPAP-niveau.



**Figur 5-14. nCPAP-vejtrækningsmønster**



**Figur 5-15. nCPAP-modus basisindstillinger**

- |   |               |   |                                  |
|---|---------------|---|----------------------------------|
| 1 | Indstillinger | 3 | nCPAP-forbindelsesdiagram        |
| 2 | Basis         | 4 | Modusindstillinger: PEEP, Oxygen |

Se parameteroplysninger i tabel A-5 (bilag A) for områder, standardindstillinger og nøjagtige målinger, som kan anvendes til neonatale patienter.

---

## 5.4.2 Om nCPAP-PC-modus

---

### BEMÆRK:

Apnø-backup, triggerdetektion, frakoblingsdetektion og volumenmålinger er ikke tilgængelige i nCPAP-PC-modus.

---

nCPAP-PC-modus (kontinuerligt positivt nasalt luftvejstryk - trykkontrol) leverer, foruden de indstillede CPAP, intermitterende og trykkontrollerede inspirationer i tidscyklus. Dette medfører et bifasisk inspirationsmønster.

Patienten kan også trække vejret frit på begge trykniveauer. Det inspiratoriske flow følger patientens respiratoriske bestræbelser på begge trykniveauer. Der kompenseres for lækager på grund af den indstillede begrænsning for højt flow.

Følgende parametre anvendes i nCPAP-PC-modus.

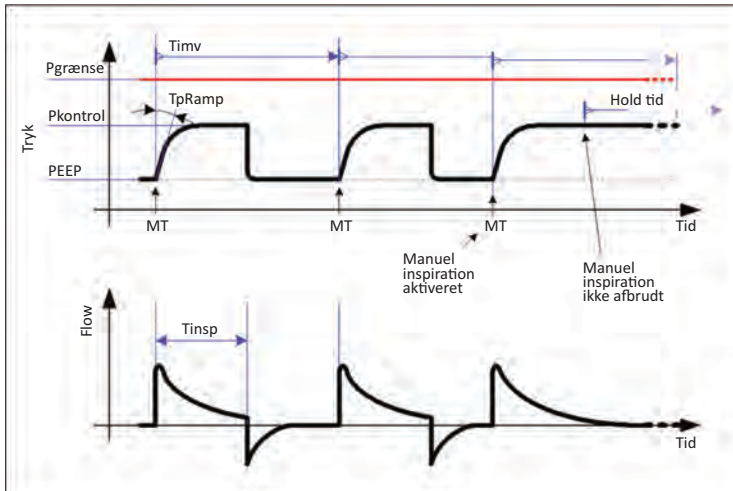
- Frekvens
- P-ramp
- Pcontrol
- PEEP/CPAP
- T<sub>insp</sub>
- Oxygen

Følgende overvågningsparametre anvendes i nCPAP-modus:

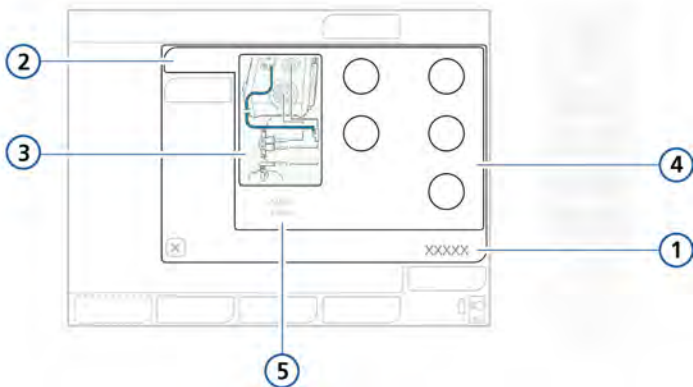
- Insp. Flow
- Flow

Se afsnit 5.5.4 for at få oplysninger om disse parametre.

Når der anvendes en manuel inspiration, ændres trykket til P<sub>kontrol</sub>-indstilling i det tidsrum, der er indstillet af T<sub>i</sub> (inspiratorisk tid), eller så længe knappen er trykket ind, til maksimalt 15 sekunder. Når den manuelle inspiration er gennemført, vender trykket tilbage til det indstillede CPAP-niveau.

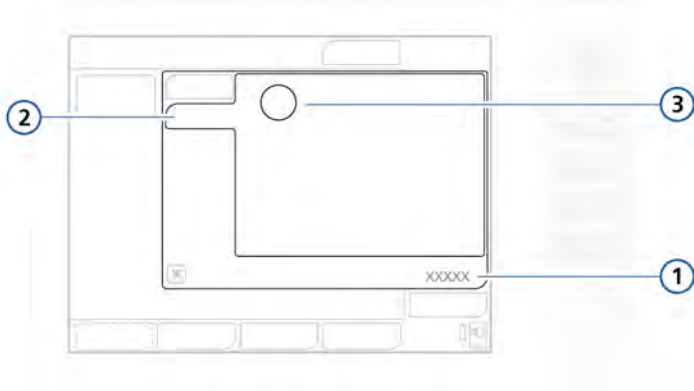


Figur 5-16. nCPAP-PC-vejrtrækningsmønster



Figur 5-17. nCPAP-PC-modus basisindstillinger

- |   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Indstillinger                 | 4 | Modusindstillinger:<br>Frekvens, Pkontrol, Ti,<br>PEEP, Oxygen |
| 2 | Basis                         | 5 | I:E, TE  |
| 3 | nCPAP-<br>forbindelsesdiagram |   |  |



**Figur 5-18. nCPAP-PC-modusparametre, flere indstillinger**

- |   |               |   |                            |
|---|---------------|---|----------------------------|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: P-ramp |
| 2 | Mere          |   |                            |

Se parameteroplysninger i tabel A-5 (bilag A) for områder, standardindstillinger og nøjagtige målinger, som kan anvendes til neonatale patienter.

## 5.5 Parametre til neonatal ventilation

### ADVARSEL

- Længerevarende eksponering for høje oxygenkoncentrationer kan medføre irreversibel blindhed og pulmonal fibrose hos for tidligt fødte neonatale patienter.
- Høje frekvensindstillinger eller meget kort Ti eller TE kan medføre ufuldstændig inspiration eller eksspiration.

**BEMÆRK:**

- Pneumatisk nebulisering deaktiveres i neonatal ventilation. Om nødvendigt bruges AeroGen-nebulisatoren i neonatal ventilation.
  - Respiratoren genererer et kontinuerligt og konstant basisflow fra det inspiratoriske udløb til det ekspiratoriske udløb i løbet af den sidste del af eksspirationen. Basisgennemstrømningen er indstillet til en fast 4 l/min. for neonatale patienter.
  - Der er yderligere oplysninger om beregning af O<sub>2</sub>-forbrug i afsnit 2.11.
- 

Nogle af ventilationsparametrene kræver særlig overvejelse, når respiratoren indstilles til en neonatal patient.

Dette afsnit beskriver kort følgende parametre:

- Vægt
- P-ramp
- ETS
- Flow (overvågningsparameter)
- Ti maks.

For yderligere information om disse og alle andre parametre henvises til følgende:

- Se definitioner af respiratorindstillingsparametre i tabel 4-2 (kapitel 4)
- Se parameterområder, standardindstillinger og nøjagtige målinger, som kan anvendes til neonatale patienter, i tabel A-5 A-7)

### 5.5.1 Vægt

Til neonatale patienter bruger respiratoren faktisk kropsvægt. Sørg for at indstille korrekt patientvægt på patientopsætnings-skærmen, før ventilationen påbegyndes. Se afsnit 5.2.1 på side 5-3

Det er meget vigtigt ved neonatal ventilation at indstille **Vægt**-parameteren korrekt, da alarmgrænser for tidalvolumen og minutvolumen indstilles på grundlag af patientens vægt.

Som standard er den neonatale vægt indstillet til 2 kg.



---

Se parameteroplysninger i Tabel A-5, Indstillinger, områder og nøjagtighed.

### 5.5.2 Ti maks.

Parameteren **Ti maks.** (maksimal inspiratorisk tid) er indstillet til spontane inspirationer i NIV- og NIV-ST-modus.

Ved alle patientgrupper kontrolleres overgangen fra inspiration til eksspiration ved spontane vejrtrækninger normalt af ETS (eksspiratorisk triggersensitivitet). Men hvis lækagen er signifikant, er det muligt, at den indstillede ETS ikke nås. **Ti maks.**-indstillingen sørger for backup, så inspirationen kan afsluttes. Respiratoren skifter til eksspiration, når den indstillede **Ti maks.** er nået.

Se parameteroplysninger i Tabel A-5, Indstillinger, områder og nøjagtighed.

### 5.5.3 P-ramp

**P-ramp** er trykrampen, den tid, der er nødvendig for at det inspiratoriske tryk kan stige til det indstillede (mål-)tryk.

Bemærk, at **P-ramp**-tid ikke kan overskride en tredjedel af den inspiratoriske tid (**Ti**). I følgende modus er den maksimale indstilling 200 ms: SPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP, nCPAP-PC.

Som standard er **P-ramp** indstillet til 50 ms for neonatale patienter.

Hvis en neonatal patient har stive lunger (f.eks. RDS), skal der udvises forsigtighed ved brug af en kort **P-ramp** (trykstigetid). En meget kort **P-ramp** kan i dette tilfælde forårsage trykoverskridelse.

Se parameteroplysninger i Tabel A-5, Indstillinger, områder og nøjagtighed.

## 5.5.4 Flow og Insp Flow

### BEMÆRK:

- Flow er kun aktiv i nCPAP and nCPAP-PC-modus.
- En trendkurve kan ikke genereres ved hjælp af Flow-parameteren.

Flow og Insp Flow parametrene overvåger hhv. det gennemsnitlige flow og peak flow i nCPAP- og nCPAP-PC-modus, som beskrevet nedenfor.

**Tabel 5-4. Flow-parametre i nCPAP og nCPAP-PC**

	nCPAP-modus	nCPAP-PC-modus
Flow (l/min)	Gennemsnitligt flow, opdateret hvert sekund. Vist i overvågningsvinduet.	Gennemsnitligt flow under eksspiration, opdateret ved hver inspiration. Vist i overvågningsvinduet.
Insp. Flow (l/min)	Peak flow under patientinspiration, målt hvert sekund. Insp flow er en hovedovervågningsparameter (MMP) og vises altid.	Peak flow under patientinspiration, målt ved hver inspiration. Insp flow er en hovedovervågningsparameter (MMP) og vises altid.

Flow påvirkes af indstillingen af flowalarmer (afsnit 5.6.1).

## 5.6 Alarmer til neonatal ventilation

Følgende alarmer kræver speciel overvejelse for en neonatal patient:

- Justerbare alarmer :
  - Flow
  - Volumenrelaterede alarmer, TV og ExpMinVol
- Ikke-justerbar alarm (se tabel 8-2):

- 
- Blokering

Se yderligere oplysninger om alarmer og indstillinger i tabel 8-2 og A-9.

## 5.6.1 Flowalarm

---

### **FORSIGTIG**

**Sørg for, at flowalarmgrænsen indstilles til et passende niveau over det aktuelle overvågede peak flow for at undgå potentiel gastrisk insufflation og for at være i stand til at detektere lækager og frakobling af patientgrænsefladen.**

---

---

### **BEMÆRK:**

Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.

---

Det primære formål med flowalarmen af mellem prioritet er at hjælpe med at detektere frakobling af patientgrænsefladen ved at overvåge det inspiratoriske flowparameter (Insp Flow).

Når flowet overstiger den indstillede grænse, nedsætter systemet det leverede flow, og genererer desuden alarmen for Højt flow . Som følge heraf nedsættes det leverede tryk muligvis.

For at minimere forekomsten af denne alarm, skal værdierne for Insp Flow overholdes, og derefter skal grænsen indstilles til en værdi over den gennemsnitlige aflæsning af Insp Flow + kendt minimal lækage.

Hvis alarmen lyder, skal patientgrænsefladen og respirationskredsløbet kontrolleres for frakobling eller for høj lækage, og respiratorindstillingerne og alarmgrænserne skal kontrolleres.

Alarmen kan justeres fra 8 til 30 l/min. Som standard er flowgrænsen indstillet til 15 l/min.

Se yderligere oplysninger i tabel A-9.

## 5.6.2 Volumenrelaterede alarmer, TV og ExpMinVol

Bemærk, at følgende justerbare alarmer bruger patientvægten til at indstille de indledende alarmgrænser:

- Tidalvolumen, høj og lav (TV)
- Minutvolumen, høj og lav (ExpMinVol)

Sørg for at indstille korrekt patientvægt på patientopsætnings-skærmen i standby, før ventilationen startes. Se afsnit 5.2.1.

## 5.7 O<sub>2</sub>-berigelse for neonatale patienter

### ADVARSEL

**Længerevarende eksponering for høje oxygenkoncentrationer kan medføre irreversibel blindhed og pulmonal fibrose hos for tidligt fødte neonatale patienter.**

### BEMÆRK:

Når O<sub>2</sub>-berigelse startes, eller oxygen-indstillingen ændres, indstilles flowet i nCPAP- og nCPAP-PC-modus til 10 l/min. i 60 sekunder. Derefter vender flowet tilbage til den foregående indstilling.

Under O<sub>2</sub>-berigelsesmanøvren øges den anvendte oxygenkoncentration med 25 % af den seneste oxygenindstilling (for eksempel, hvis den seneste oxygenindstilling er 40 %, er den resulterende oxygenkoncentration under O<sub>2</sub>-berigelsesmanøvren er 50 %).

Den aktuelt anvendte oxygenkoncentration vises på Oxygen-indstillingen. Oxygen-berigelsen fortsætter i 2 min., medmindre du afslutter den ved at trykke på O<sub>2</sub>-berigelsestasten igen eller manuelt aktiverer og bekræfter Oxygen-indstillingen.

# 6 Overvågning af ventilationen

---

6.1	Introduktion	6-2
6.2	Visning af numeriske patientdata	6-3
6.2.1	Om de primære overvågningsparametre (MMP)	6-4
6.2.2	Visning af patientdata i overvågningsvinduet	6-5
6.3	Kurver og grafer	6-6
6.3.1	Valg af en grafisk visning af patientdata	6-6
6.4	Om grafiktyper	6-8
6.4.1	Kurver	6-8
6.4.2	Dynamisk lunge	6-11
6.4.3	Vent Status	6-11
6.4.4	ASV-graf	6-11
6.5	Trends	6-11
6.5.1	Visning af trends	6-13
6.6	Loops	6-14
6.6.1	Visning af loops	6-14
6.6.2	Lagring af loops	6-14
6.7	Tabel over overvågede parametre	6-16
6.8	Frysning og markørmåling	6-24

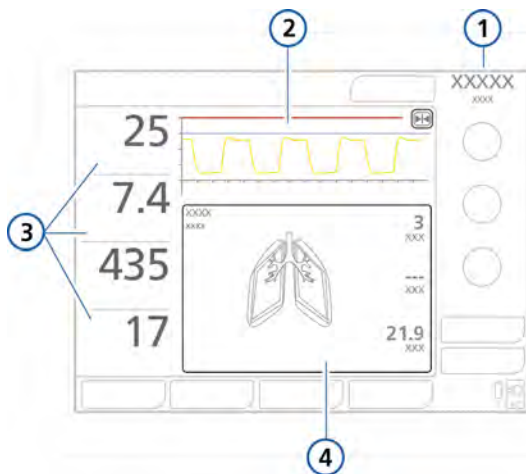
## 6.1 Introduktion

### **FORSIGTIG**

- For at sikre, at oxygenovervågningen altid er fuldstændig funktionel, skal en tom eller manglende oxygencelle udskiftes snarest muligt, eller der skal bruges en ekstern monitor, som opfylder ISO 80601-2-55.
- HAMILTON-T1's oxygenovervågningsfunktion kan deaktiveres. Sørg for, at en alternativ metode til oxygenovervågning altid er tilgængelig og aktiveret.
- I tilfælde af, at der opstår et problem i respiratorens indbyggede overvågning og for at opretholde et tilstrækkeligt patientovervågningsniveau på alle tidspunkter anbefales det, at der bruges andet uafhængigt overvågningsudstyr. Respiratorens operatør har fortsat det fulde ansvar for korrekt ventilation og patientsikkerhed i alle situationer.

---

Under ventilation kan patientdataene ses på HAMILTON-T1-skærmen (figur 6-1). Skærmens layout kan konfigureres med forskellige kurver, loops eller trends eller med intelligent panelgrafik, så det passer til institutionens behov. Vinduet Overvågning kan åbnes når som helst uden indvirkning på tilførslen af inspiration.



**Figur 6-1. Primær visning**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b>   Aktuel modus</p> <p><b>2</b>   Tryk-/tidskurve, ikkekonfigurerbar (afsnit 6.3)</p> | <p><b>3</b>   Primære overvågningsparametre (MMP) (afsnit 6.2.1)</p> <p><b>4</b>   Grafisk visning, konfigurerbar (afsnit 6.3.1)</p> |
|--|--|

## 6.2 Visning af numeriske patientdata

Numeriske patientdata er let tilgængelige på følgende placeringer:

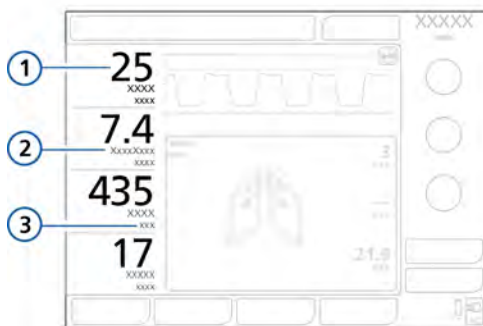
- Den primære visning viser tydeligt de fire primære overvågningsparametre (MMP'er). Se afsnit 6.2.1.
- Overvågningsvinduet giver adgang til alle parameterdata, herunder CO<sub>2</sub>- og SpO<sub>2</sub>-værdier, når disse er aktiveret. Se afsnit 6.2.2.

## 6.2.1 Om de primære overvågningsparametre (MMP)

MMP'erne er de fire numeriske overvågningsparametre, der er vist i venstre side af skærmen. Hver vist parameter har tre vigtige elementer: den aktuelle værdi, navnet og overvågningsparameterens enhed.

De fabriksindstillede standard MMP'er er peaktryk, ekspiratorisk minutvolumen, tidalvolumen og total respiratorisk frekvens. De MMP'er, der er vist, samt deres frekvens på skærmen kan ændres i konfigurationen (afsnit I.5). En hvilken som helst af de overvågede parametre kan vises som en MMP. Da visningen kan konfigureres, kan MMP'erne variere mellem individuelle respiratorer.

MMP'er vises normalt i hvidt. De kan også vises i gult eller rødt, hvis de er direkte relaterede til en aktiv alarm, som **Højt tryk** eller **Tidalvolumen lav**. MMP'ens farve svarer til alarmens prioritet (kapitel 8). Når alarmer nulstilles, vender den påvirkede MMP tilbage til hvidt.



**Figur 6-2. MMP-komponenter**

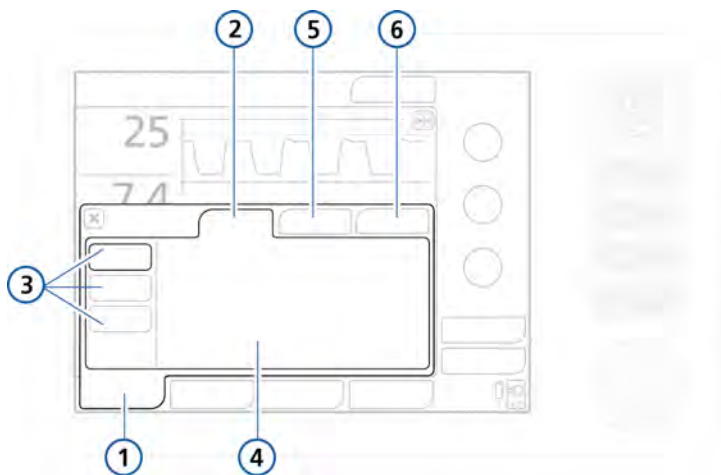
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 MMP-værdi</li> <li>2 Parameternavn (for eksempel ExpMinVol)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Målingsenhed (for eksempel l/min.)</li> </ul> |
|---|--|



## 6.2.2 Visning af patientdata i overvågningsvinduet

Overvågningsvinduet giver adgang til alle parameterdata, herunder CO<sub>2</sub>- og SpO<sub>2</sub>-værdier, når disse er aktiveret.

Figur 6-3 viser de overvågede parametre i vindue 1. Yderligere parametre vises i vindue 2 og 3.



**Figur 6-3. Generelt overvågningsvindue 1**

<b>1</b>	Overvågning	<b>4</b>	Parameterværdier
<b>2</b>	Generelt	<b>5</b>	CO <sub>2</sub> (hvis installeret og aktiveret)
<b>3</b>	1, 2, 3 knapper	<b>6</b>	SpO <sub>2</sub> (hvis installeret og aktiveret)

1. Berør knappen **Overvågning**.  
Indholdet af vinduet **Generelt** vises.
  2. I vinduet **Generelt** berøres knappen **1**, **2** eller **3** for at få vist parameterværdierne i det vindue.  
Hvert vindue viser et forskelligt sæt parametre.
- Fanerne **CO<sub>2</sub>** og **SpO<sub>2</sub>** giver adgang til de relaterede parameterværdier, når de er tilgængelige.

## 6.3 Kurver og grafer

HAMILTON-T1 har to primære grafiske områder på skærmen.

- Kurve for tryk/tid. Denne graf vises altid og kan ikke konfigureres. Se punkt 4 i figur 6-1.
- De følgende grafiske visninger af patientdata: trends, loops, grafik (intelligente paneler) og kurver. Tabel 6-1 viser optionerne for hver grafisk type.

**Tabel 6-1. Grafiske optioner**

Grafisk type	Optioner	
Trends	1-, 6-, 12-, 24- eller 72-timers <sup>1</sup> trenddata for en valgt parameter	
Loops	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryk/volumen</li> <li>• Tryk/flow</li> <li>• Flow/volumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen/PCO2</li> <li>• Volumen/PCO2</li> </ul>
Grafik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisk lunge</li> <li>• Vent Status</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASV-graf</li> </ul>
Kurver	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flow</li> <li>• Volumen</li> <li>• Fra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCO2</li> <li>• FCO2</li> </ul>

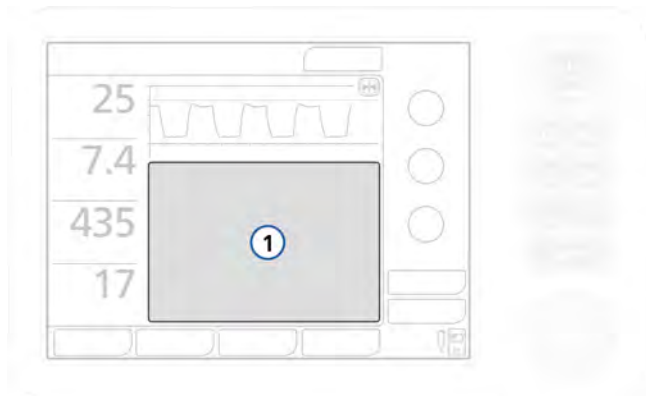
1. 72-timers trends er ikke tilgængelige på alle markeder.

Yderligere oplysninger om intelligente paneler findes i kapitel 7.

### 6.3.1 6.3.1 Valg af en grafisk visning af patientdata

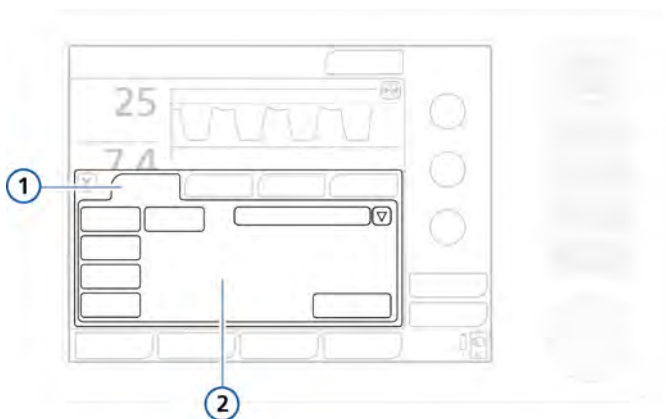
#### Sådan vælges grafik til visning

1. Berør et hvilket som helst område på skærmen for at åbne grafikvinduet. Se **(1)** i figur 6-4.



**Figur 6-4. Visning i grafikvinduet (1)**

2. Vinduet viser fire faner, som hver for sig giver forskellige visninger af dataene. Som standard vises Trends-vinduet.



**Figur 6-5. Grafikvindue**

- |  |   |
|--|---|
| <b>1</b> Trends, loops, grafik, kurver | <b>2</b> Indstillinger for hver visning |
|--|---|

3. Berør den relevante fane for at få adgang til de ønskede optioner. Se tabel 6-1.

Oplysninger om disse optioner findes i dette kapitel, kapitel 7 og i bilag C (ASV).

## 6.4 Om grafiktyper

De følgende afsnit beskriver de forskellige grafiske visningsmuligheder, der er tilgængelige:

	Se
Kurver	Afsnit 6.4.1
Trends	Afsnit 6.5.1
Loops	Afsnit 6.6.1
Intelligente paneler (Dynamisk lunge, Vent Status, ASV-graf)	Kapitel7

Se oplysninger om adgang til grafikvinduet i afsnit 6.3.

### 6.4.1 Kurver

---

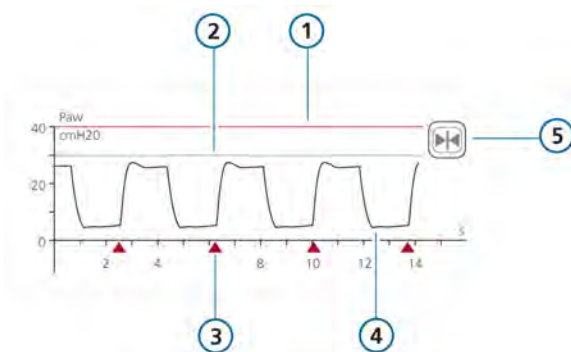
#### BEMÆRK:

Respiratoren bruger en autoskaleringsfunktion, så de værdier, der vises for de enkelte kurver, kan være forskellige baseret på det område af værdier, der skal vises. Flowskalaen kan f.eks. variere mellem en kurve for flow/tid til en anden.

---

Respiratoren indtegner tryk, volumen og flow i forhold til tid. En blå linje for trykbegrænsning viser det maksimale "sikre" tryk, som er 10 cmH<sub>2</sub>O under den indstillede alarmgrænse for højt tryk. Grænsen for tryk vises som en rød linje.

Tryk-/tidsgrafen er altid til stede. Du kan også vælge at vise en anden kurve. Se nærmere oplysninger i 6.4.1.1.



**Figur 6-6. Graf for tryk/tid**

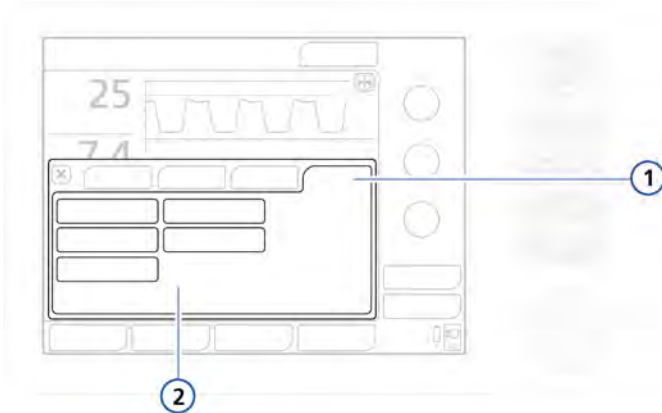
- |   |   |   |                         |
|---|---|---|-------------------------|
| 1 | Alarmgrænse for højt tryk                             | 4 | Luftvejstrykcurve (Paw) |
| 2 | Trykbegrænsning: Alarmgrænse for højt tryk 10 – cmH2O | 5 | Frysingsknap            |
| 3 | Patienttriggerindikator                               |   |                         |

Når respiratoren er i (S)CMV+/APVcmv- eller SIMV+ /APVsimv-modus, bruger den trykgrænsen som en sikkerhedsgrænse til justering af inspiratorisk tryk. Respiratoren tilføjer ikke inspiratoriske tryk, der er højere end denne værdi for trykbegrænsning. En undtagelse er sukvejtrækninger, hvor respiratoren kan anvende inspiratoriske tryk 3 cmH2O under alarmgrænsen for tryk.

### 6.4.1.1 Visning af yderligere kurver

#### Sådan vises en yderligere kurve

1. Berør det grafiske område på skærmen for at åbne grafikvinduet. Se afsnit 6.3.1.
2. Berør fanen **Kurver**.

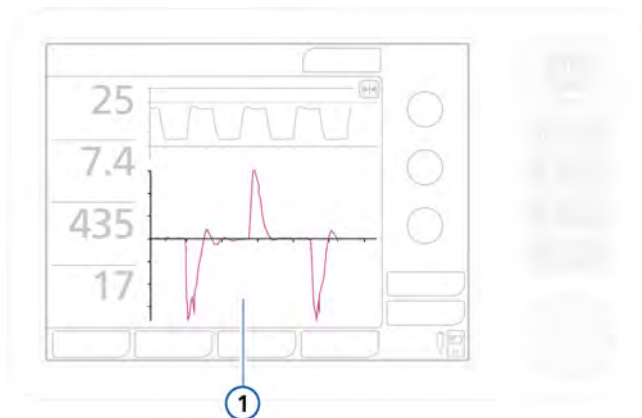


**Figur 6-7. Fanen Kurver, grafikvinduet**

1 Kurver                      2 Optioner for kurver

3. Vælg den værdi, der skal indtegnes (tryk, volumen eller flow eller CO<sub>2</sub>-optioner (PCO<sub>2</sub>, FCO<sub>2</sub>) i forhold til tid.
4. Berør **X**'et for at lukke vinduet.

Den valgte kurve vises.



**Figur 6-8. Visning af kurve (1)**

---

## 6.4.2 Dynamisk lunge

Panelet med den dynamisk lunge visualiserer tidalvolumen, lungecompliance, patientaktivering og modstand i realtid.

Se flere oplysninger om panelet, og hvordan den kan vises, i kapitel 7.

## 6.4.3 Vent Status

Vent Status-panelet visualiserer parametre med forbindelse til oxygenering, CO<sub>2</sub>-eliminering og patientaktivitet og viser niveauet for patientens afhængighed af respiratoren, samt hvornår afbrydelse af ventilation bør overvejes.

Se flere oplysninger om panelet, og hvordan den kan vises, i kapitel 7.

## 6.4.4 ASV-graf

ASV-grafen er tilgængelig i ASV-modus og viser, hvordan den tilpassede lungeindstilling bevæger sig hen imod sine mål. Grafen viser både målet og patientdata for tidalvolumen i realtid, frekvens, tryk og minutventilation.

Se flere oplysninger om panelet, og hvordan det kan vises, i kapitel 7 og bilag C.

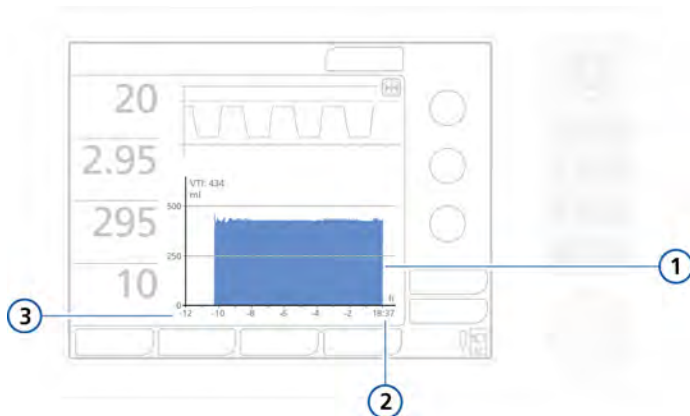
## 6.5 Trends

---

### BEMÆRK:

- 72-timers trends er ikke tilgængelige på alle markeder.
  - Den neonatale Flow-parameter kan ikke vælges til en trendgraf.
- 

Du få vist de overvågede parametre som 1-, 6-, 12-, 24- eller 72-timers trends. Trenddataene omfatter alle data for den valgte parameter, siden du tændte for respiratoren i løbet af de seneste 1, 6, 12, 24, eller 72 timer.



**Figur 6-9. Visning af trends**

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1</b> Trendgraf</p> <p><b>2</b> Aktuelt tidspunkt</p> | <p><b>3</b> Forløbet tid i forhold til aktuelt tidspunkt</p> |
|---|--|

HAMILTON-T1 gemmer uafbrudt de overvågede parametre i hukommelsen fra det tidspunkt, hvor du tænder for respiratoren, så du har adgang til alle disse data, også efter standby. Hvis der slukkes for HAMILTON-T1, er dataene fra den sidste patient tilgængelige i hukommelsen, når der tændes for respiratoren igen.

Frysings- og markørmålingsfunktionen (afsnit 6.8) kan også bruges til at undersøge punkter på trendkurver. Når trends fryses, viser tidsaksen tid forløbet i forhold til aktuelt tidspunkt og den tilhørende værdi for den overvågede parameter.

Alle overvågede parametre kan trenderes. Følgende parametre trenderes i kombination:

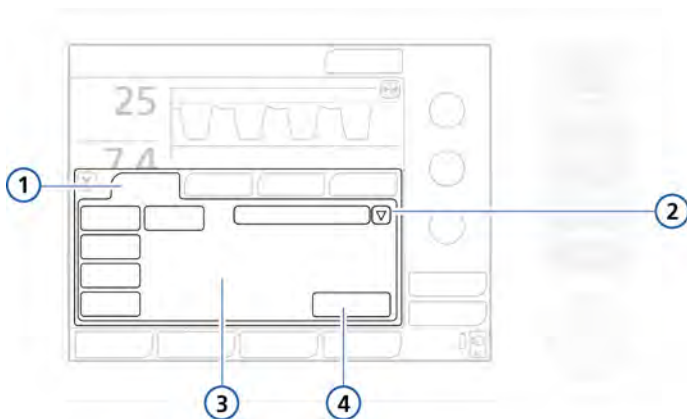
- Ppeak/PEEP
- fTotal/fKontrol
- MVSPONT/ExpMinVol
- Vtalv/VTE



## 6.5.1 Visning af trends

### Sådan vises trends

1. Berør det grafiske område på skærmen for at åbne grafikvinduet. Se afsnit 6.3.1.
2. Berør fanen **Trends**.



Figur 6-10. Fanen Trends

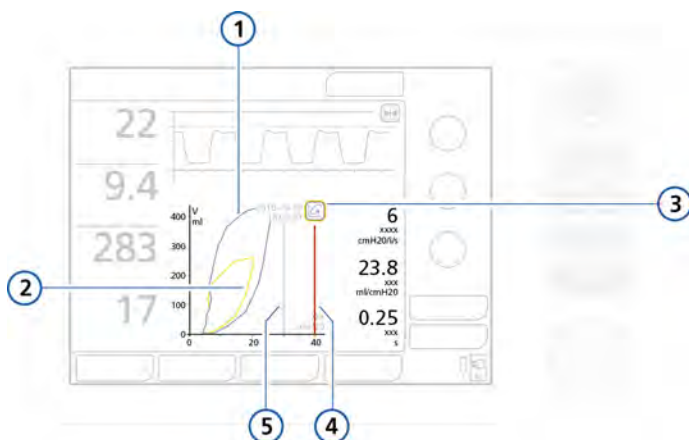
1	Trends	3	Trendtid
2	Parameterliste	4	Bekræft-knap

3. Vælg parameteren til visning:
    - a. Berør pilen ved siden af parameterlisten, og drej på drejeknappen for at scrolle gennem listen.
    - b. Tryk på knappen for at vælge en indtastning.
  4. Vælg den ønskede trendtidsknap.
  5. Berør knappen **Bekræft**.
  6. Berør **X'et** for at lukke vinduet.
- Den valgte trendinformation vises.

## 6.6 Loops

HAMILTON-T1 kan vise et dynamisk loop baseret på følgende parameterkombinationer, afhængigt af de installerede optioner.

- Tryk/volumen
- Flow/volumen
- Tryk/flow
- Volumen/FCO<sub>2</sub>
- Volumen/PCO<sub>2</sub>



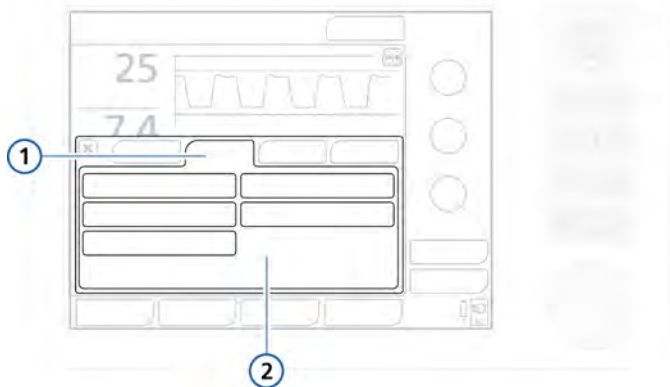
Figur 6-11. Visning af loop

- |   |                              |   |   |
|---|------------------------------|---|---|
| 1 | Kurve i fortiden (reference) | 4 | Alarmgrænse for højt tryk   |
| 2 | Aktuel kurve                 | 5 | Trykbegrænsning: <i>Alarmgrænse for højt tryk – 10 cmH<sub>2</sub>O</i> |
| 3 | Loop-referenceknap           |   |   |

### 6.6.1 Visning af loops

#### Sådan vises loops

1. Berør det grafiske område på skærmen for at åbne grafikvinduet. Se afsnit 6.3.1.
2. Berør fanen **Loops**.



**Figur 6-12. Fanen Loops**

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>1</b> Loops | <b>2</b> Parameterkombinationsmuligheder |
|----------------|--|

3. Berør knappen for den parameterkombination, der skal vises.

4. Berør **X'et** for at lukke vinduet.

Den valgte kombination vises (figur 6-11).

## 6.6.2 Lagring af loops

### Sådan lagres en ny loop

I visning af loops (figur 6-11) berøres knappen **Loop reference** (figur 6-11) for at lagre loopkurven med den aktuelle dato og tid. De tidligere og aktuelle karakteristika vises.

Hvis parameterkombinationen ændres, og der igen trykkes på knappen **Loop reference**, lagres den aktuelle kurve. Den foregående kurve mistes.

## 6.7 Tabel over overvågede parametre

---

### BEMÆRK:

HAMILTON-T1 måler automatisk inspiratorisk modstand (Rinsp), compliance (Cstat) og AutoPEEP for hvert åndedrag under påført og spontan respiration i alle modus uden afbrydelse i ventilationen.

Til at foretage disse målinger bruger HAMILTON-T1 en statistisk teknik, som kaldes mindste kvadraters tilpasningsmetode (LSF). Denne metode anvendes åndedrag for åndedrag uden behov for særlige inspiratoriske flowmønstre og okklusionsmanøvrer, forudsat at patienten er afslappet eller næsten afslappet.

Aktivt åndende patienter kan imidlertid skabe artefakter eller støj, som kan indvirke på nøjagtigheden af disse målinger. Jo mere aktiv patienten er, jo mindre nøjagtig er målingerne. For at minimere patientdeltagelsen under disse målinger kan Psupport forøges med 10 cmH<sub>2</sub>O. Efter gennemførelsen skal denne indstilling føres tilbage til den foregående indstilling.

---

Tabel 6-2 er en alfabetisk liste over de overvågede parametre i HAMILTON-T1. Disse parametre vises i de enkelte parametervinduer 1, 2 og 3 (figur 6-3). Visningen af overvågede parametre opdateres efter hver inspiration.

Tabel A-7 i bilag A angiver overvågede parametre, områder og nøjagtighed.

**Tabel 6-2. Overvågede parametre**

<b>Parameter (enhed)</b>	<b>Definition</b>
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
AutoPEEP (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Forskellen mellem den indstillede PEEP og den beregnede samlede PEEP i lungerne. AutoPEEP er det abnorme tryk genereret af luft "fanget" i alveolerne som følge af utilstrækkelig tømning af lungerne. Ideelt set skal denne værdi være nul. AutoPEEP beregnes ved hjælp af LSF-metoden anvendt på hele inspirationen.</p> <p>Når AutoPEEP er til stede kan der opstå volutraume eller barotraume. Hos aktive patienter kan AutoPEEP betyde en ekstra belastning for patienten.</p> <p>AutoPEEP eller fanget luft kan være resultatet af en eksspiratorisk fase, der er for kort, hvilket kan observeres under disse forhold:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tilført tidalvolumen er for stort</li><li>• Eksspirationstiden er for kort, eller respirationsfrekvensen er for høj</li><li>• For høj kredsløbsimpedans eller eksspiratorisk luftvejsblokering</li><li>• Eksspiratorisk peakflow er for lavt</li></ul>
Cstat (ml/cmH <sub>2</sub> O)	<p>Statisk compliance i respirationssystemet, herunder lunge- og thoraxvægcompliance. Værdien beregnes ved hjælp af LSF-metoden. Cstat kan medvirke til at diagnosticere ændringer i elasticiteten i patientens lunger. Også vist i panelet Dynamisk lunge.</p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Aktivt åndende patienter kan imidlertid skabe artefakt eller støj, som kan indvirke på nøjagtigheden af disse målinger. For at minimere patientdeltagelsen under disse målinger kan Psupport forøges med 10 cmH<sub>2</sub>O. Efter gennemførelsen skal denne indstilling føres tilbage til den foregående indstilling.</p> <hr/>
Exp. Flow (l/min)	Eksspiratorisk peakflow.

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

Parameter (enhed)	Definition
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
ExpMinVol (l/min) MinVol NIV	Eksspiratorisk minutvolumen. Det glidende gennemsnit for overvåget eksspiratorisk volumen pr. minut under de seneste 8 inspirationer. ExpMinVol ændres til MinVol NIV i noninvasive modi. MinVol NIV er en justeret parameter, hvor der tages højde for lækagen.
fKontrol (b/min)	Påført respirationsfrekvens. Det glidende gennemsnit for maskintilførte inspirationer pr. minut af de seneste 8 fuldstændige inspirationer.
Flow (l/min)	Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus. Viser strømstyrken som følger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• I nCPAP-modus er denne værdi det gennemsnitlige flow, opdateret hvert sekund.</li> <li>• I nCPAP-PC-modus er denne værdi det gennemsnitlige flow under eksspiration, opdateret ved hver inspiration.</li> </ul> Flowet kan konfigureres som en primær overvågningsparameter (MMP). Flow påvirkes af flow-alarms indstilling. Se kapitel 5.
fSpont (b/min)	Spontan respirationsfrekvens. Det glidende gennemsnit for spontane inspirationer pr. minut over de seneste 8 fuldstændige inspirationer. Et forhøjet fSpont kan betyde, at patienten kompenserer for en lav compliance. Det kan indikere ventilatorisk træthed som følge af påført belastning ved inspiration.
fTotal (b/min)	Total respirationsfrekvens. Det glidende gennemsnit for patientens totale respirationsfrekvens for de seneste 8 inspirationer, herunder både påførte og spontane inspirationer. Når patienten aktiverer eller brugeren indleder en inspiration, kan fTotal være højere end frekvensindstillingen.  <b>BEMÆRK:</b> Overvågning af respiratorisk frekvens på HAMILTON-T1 kræver inspirationstilførsel efterfulgt af detektion af eksspiratorisk flow ved den proksimale flowsensor.

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

<b>Parameter (enhed)</b>	<b>Definition</b>
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
I:E	Forholdet inspiratorisk:eksspiratorisk. Forholdet mellem patientens inspiratoriske og eksspiratoriske tid for hver respirationscyklus. Dette omfatter både påførte og spontane inspirationer. I:E kan være forskellig fra det indstillede I:E-forhold, hvis patienten trækker vejret spontant.
Insp Flow (l/min)	Inspiratorisk peakflow, spontant eller påført, målt for hver inspiration.
MVSpont MVSpont NIV (l/min)	Spontan eksspiratorisk minutvolumen. Det glidende gennemsnit for overvåget eksspiratorisk volumen pr. minut for spontane inspirationer gennem de seneste 8 påførte og spontane inspirationer. I noninvasive ventilationsmodi erstattes MVSpont med MVSpont NIV. MV Spont NIV er en justeret parameter, hvor der tages højde for lækagen.
Oxygen (%)	Koncentration af oxygen i den tilførte gas. Det måles af oxygencellen i det inspiratoriske pneumatiske system. Denne parameter vises ikke, hvis oxygencellen ikke er installeret, er defekt eller ikke er en original del fra Hamilton Medical, eller hvis oxygenovervågningen er deaktiveret.

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

Parameter (enhed)	Definition
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
P0.1 (cmH <sub>2</sub> O)	<p><b>BEMÆRK:</b> Som følge af ændringer i pneumatisk impedans kan P0.1-værdierne variere ved forskellige indstillinger i Triggerfunktionen.</p> <hr/> <p>Luftvejsokklusionstryk. Den maksimale hældning af faldet i luftvejstrykket i de første 100 ms, når luftvejen er blokeret. P0.1 angiver patientens respiratoriske drive og bestræbelser. Det gælder kun for inspirationer aktiveret af patienten.</p> <p>En P0.1-værdi på -3 cmH<sub>2</sub>O angiver kraftig inspiratorisk anstrengelse og en værdi på -5 cmH<sub>2</sub>O, overanstrengelse, muligvis fordi patienten "hungrer efter luft" (inspiratorisk peakflow eller total ventilatorisk support er utilstrækkelig) eller har et for stort drive.</p> <p>Hvis P0.1 er under -3 cmH<sub>2</sub>O:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forhøj tryk- eller volumenindstillingerne (afhængig af modus)</li> <li>• Forhøj %MinVol, hvis det er i manuel modus</li> <li>• Forkort P-ramp-tiden</li> </ul>
PEEP/CPAP (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Overvåget PEEP (Positivt slut-eksspiratorisk tryk)/CPAP (kontinuerligt positivt luftvejstryk). Luftvejstrykket ved eksspirationsafslutningen.</p> <p>Målt PEEP/CPAP kan variere en smule i forhold til indstillet PEEP/CPAP, især hos patienter, der trækker vejret aktivt.</p>
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Inspiratorisk tryk, det automatisk beregnede måltryk (ud over PEEP/CPAP) anvendt i den inspiratoriske fase. Tilgængelig i panelet Vent Status. Pinsp er:</p> <p>(S)CMV+, SIMV+: Automatisk beregnet måltryk (PCV+): Pkontrol-indstilling PSIMV+, NIV-ST: Pinsp-indstilling SPONT, NIV: Psupport-indstilling APRV, DuoPAP: Phøj-indstilling</p>



**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

Parameter (enhed)	Definition
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
Pmean (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Middelluftvejstryk. Det absolutte tryk, med et gennemsnit af respirationscyklussen.</p> <p>Pmean er en vigtig indikator for den mulige indvirkning af anvendt positivt tryk på hæmodynamikken og de omgivende organer.</p>
Ppeak (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Peakluftvejstryk. Det højeste tryk under den foregående respirationscyklus. Det påvirkes af luftvejsmodstand og compliance. Det kan være markant forskelligt fra alveolært tryk, hvis luftvejsflowet er højt.</p>
Pplateau (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Plateautryk eller slutinspiratorisk tryk. Trykket måles ved inspirationens afslutning, når flowet er nul eller er tæt på nul.</p> <p>Pplateau vises for påførte inspirationer og inspirationer i tidscyklusser.</p> <p>Pplateau er en grov angivelse af alveolært tryk.</p>
PTP (cmH <sub>2</sub> O*s)	<p>Inspiratorisk pressure-time-product. Det målte trykfald, der er nødvendigt for at aktivere inspirationen, multipliceret med tidsrummet, til PEEP/CPAP-niveauet er nået ved begyndelsen af inspirationen.</p> <p>PTP angiver patientens anstrengelse for at aktivere inspirationen. Anstrengelsen afhænger af</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Intensiteten i patientens bestræbelser</li><li>• Triggersensitiviteten</li><li>• Volumen og modstand i respirationskredsløbet</li></ul> <p>PTP er kun gældende for patientinitierede inspirationer.</p> <p>PTP angiver ikke patientens samlede anstrengelser. Men det giver en god indikation af, hvor godt respiratoren er tilpasset patienten.</p> <p>Hvis PTP-værdierne øges...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér og fjern vand i slangerne</li><li>• Forhøj triggersensitiviteten</li></ul>

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

<b>Parameter (enhed)</b>	<b>Definition</b>										
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>											
RCeksp (s)	<p>Eksspiratorisk tidskonstant. Frekvensen, hvormed lungerne tømmes, som følger:</p> <table data-bbox="325 387 609 560"> <tr> <td><i>Faktisk TE</i></td> <td><i>% tømnning</i></td> </tr> <tr> <td>1 x RCeksp</td> <td>63 %</td> </tr> <tr> <td>2 x RCeksp</td> <td>86,5%</td> </tr> <tr> <td>3 x RCeksp</td> <td>95 %</td> </tr> <tr> <td>4 x RCeksp</td> <td>98%</td> </tr> </table> <p>RCeksp beregnes som forholdet mellem VTE og flow ved 75 % af VTE.</p> <p>Hos voksne patienter angiver en RCeksp-værdi over 1,2 sek. en luftvejsblokering, og en værdi under 0,5 sek. betyder en svær restriktiv sygdom.</p> <p>Brug RCeksp til at indstille optimal TE (Mål: <math>TE \approx 3 \times RCeksp</math>):</p> <ul data-bbox="325 759 925 842" style="list-style-type: none"> <li>• Hos passive patienter: Juster frekvens og I:E.</li> <li>• Hos aktive patienter: Forhøj Psupport og/eller ETS for at opnå længere TE.</li> </ul> <p>Disse tiltag kan nedsætte forekomsten af AutoPEEP.</p>	<i>Faktisk TE</i>	<i>% tømnning</i>	1 x RCeksp	63 %	2 x RCeksp	86,5%	3 x RCeksp	95 %	4 x RCeksp	98%
<i>Faktisk TE</i>	<i>% tømnning</i>										
1 x RCeksp	63 %										
2 x RCeksp	86,5%										
3 x RCeksp	95 %										
4 x RCeksp	98%										
Rinsp (cmH <sub>2</sub> O/(l/s))	<p>Modstand over for inspiratorisk flow forårsaget af endotrakealtuben og patientens luftveje under inspiration. Det beregnes ved hjælp af LSF-metoden anvendt på den inspiratoriske fase. Også vist i panelet Dynamisk lunge.</p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Aktivt åndende patienter kan imidlertid skabe artefakt eller støj, som kan indvirke på nøjagtigheden af disse målinger. For at minimere patientdeltagelsen under disse målinger kan Psupport forøges med 10 cmH<sub>2</sub>O. Efter gennemførelsen skal denne indstilling føres tilbage til den foregående indstilling.</p> <hr/>										

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

Parameter (enhed)	Definition
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
TE (s)	Eksspiratorisk tid. Ved påførte inspirationer måles TE fra start af eksspiration indtil udløbet af den indstillede tid til overgang til inspiration. Ved spontane inspirationer måles TE fra start af eksspiration ifølge ETS-indstillingen, indtil patienten aktiverer den næste inspiration. TE kan være forskellig fra den indstillede eksspiratoriske tid, hvis patienten trækker vejret spontant.
Ti (s)	Inspiratorisk tid. Ved påførte inspirationer måles Ti fra start af inspirationstilførsel indtil udløbet af den indstillede tid til overgang til eksspiration. Ved spontane inspirationer måles Ti fra patientens aktivering, indtil flowet falder til ETS-indstillingen til overgang til eksspiration. Ti kan være forskellig fra den indstillede inspiratoriske tid, hvis patienten trækker vejret spontant.
VLækage (%)/ MV Lækage (l/ min)	Som følge af lækagen ved patientgrænsefladen kan de viste ekspirerede voluminer i noninvasive modus være betydeligt lavere end de tilførte voluminer. Flowsensoren måler den leverede volumen og den ekspirerede tidalvolumen; respiratoren viser forskellen som <b>VLækage</b> i % og som <b>MVLækage</b> i l/min, gennemsnitligt i løbet af de seneste 8 inspirationer.  VLækage/MVLækage kan indikere lækager på patientsiden af flowsensoren (endotrakealtube, pleuradræn, maske). De omfatter ikke lækage mellem respiratoren og flowsensoren.  Brug <b>VLækage</b> og <b>MVLækage</b> til at vurdere tilpasningen af masken eller andre noninvasive patientgrænseflader.  Ikke gældende i nCPAP-, nCPAP-PC-modus.
VTE VTE NIV (ml)	Eksspiratorisk tidalvolumen. Volumen ekspireret af patienten. Den bestemmes ud fra flowsensormålingen, så den viser ingen volumen tilført som følge af kompression eller tabt som følge af lækager i respirationskredsløbet. Hvis der er en gaslækage på patientsiden, kan den viste VTE-værdi være lavere end den tidalvolumen, patienten reelt får tilført. I noninvasive ventilationsmodus erstattes VTE med VTE NIV. VTE NIV er en justeret parameter, hvor der er taget højde for lækagen.

**Tabel 6-2. Overvågede parametre** (fortsat)

<b>Parameter (enhed)</b>	<b>Definition</b>
<i>Se parameterområder og nøjagtighed i Tabel A-7 på side A-14.</i>	
VTEspont (ml)	Spontan eksspiratorisk tidalvolumen. Volumenet ekspireret af patienten. Hvis der er en gaslækage på patientsiden, kan den viste VTEspont være lavere end den tidalvolumen, patienten reelt får tilført. Kun vist for spontane inspirationer.
VTi (ml)	Inspiratorisk tidalvolumen. Volumenet, der tilføres patienten. Den bestemmes ud fra flowsensormålingen. Hvis der er en gaslækage på patientsiden, kan den viste VTi være højere end den viste VTE.

---

## 6.8 Frysning og markørmåling

Med denne funktion kan visningen af en grafik frysес i op til 30 sekunder.

Frysefunktionen er især nyttig, når der udføres en inspirationsholdemanøvre. Skærbilledet frysес automatisk efter en vellykket inspiratorisk manøvre.

### Sådan frysес grafen



1. I kurven for tryk/tid berøres knappen **Frys** i øverste højre hjørne (punkt 5 i figur 6-6). Grafen frysес i 30 sekunder.
2. Drej på navigeringsdrejeknappen for at analysere kurverne.
3. Låses op ved at trykke på knappen **Frys** igen eller ved at trykke på navigeringsdrejeknappen.



# 7 Intelligente paneler

---

7.1	Panelet Dynamisk lunge	7-2
7.1.1	Visning af den dynamiske lunge	7-3
7.1.2	Tidalvolumen (TV)	7-3
7.1.3	Compliance (Cstat)	7-4
7.1.4	Patientaktivering: Muskel	7-4
7.1.5	Modstand (Rinsp): Bronkialtræ	7-5
7.2	Panelet Vent Status	7-6
7.2.1	Visning af panelet Vent Status	7-8
7.3	Panelet ASV-graf	7-9
7.3.1	Visning af ASV-grafen	7-3

Respiratorskærmen kan konfigureres til at vise en hvilken som helst af de tre typer intelligent panel, som er beskrevet i dette kapitel.

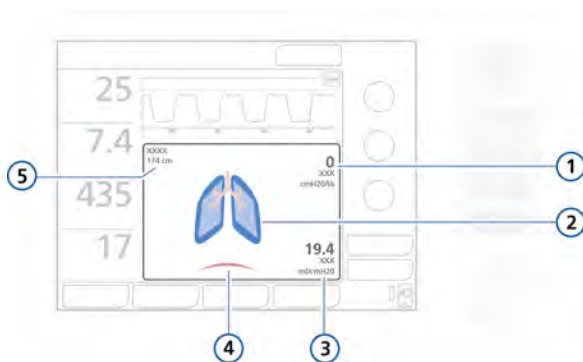
## 7.1 Panelet Dynamisk lunge

### BEMÆRK:

Panelet Dynamisk lunge er ikke tilgængeligt for neonatale patienter.

Panelet med den dynamisk lunge visualiserer tidalvolumen, lungecompliance, patientaktivering og modstand i realtid. Lungerne udvider sig og trækker sig sammen synkront med de faktiske inspirationer. Der vises numeriske værdier for modstand (R<sub>insp</sub>) og compliance (C<sub>stat</sub>). Lungernes og bronkialtræets form vises også i forhold til compliance- og modstandsværdierne. Hvis alle værdier ligger i normalområdet, er rammen omkring panelet grøn.

Hvis SpO<sub>2</sub>-optionen er installeret og aktiveret, viser panelet også SpO<sub>2</sub> og puls. Se flere oplysninger i bilaget Pulsoximetri

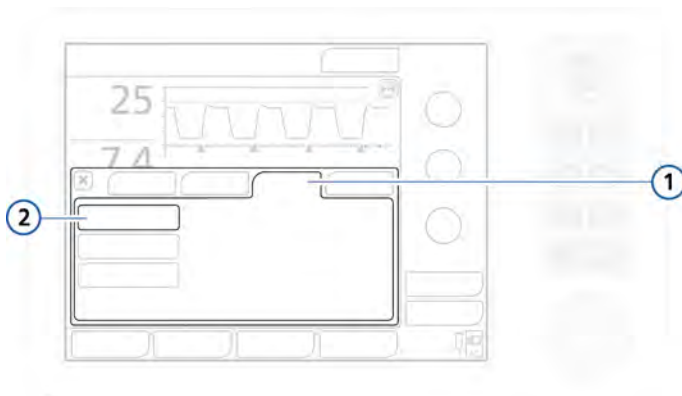


**Figur 7-1. Panelet Dynamisk lunge**

- |   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
| 1 | Modstand i lunger (R <sub>insp</sub> )  | 4 | Patientaktivering (diafragma) |
| 2 | "Normale" lunger (reference)            | 5 | Køn og IBW                    |
| 3 | Modstand af lunger (C <sub>stat</sub> ) |   |                               |



## 7.1.1 Visning af den dynamiske lunge



Figur 7-2. Fanen Grafik, Dynamisk lunge

- |   |        |   |                |
|---|--------|---|----------------|
| 1 | Grafik | 2 | Dynamisk lunge |
|---|--------|---|----------------|

### Sådan vises den dynamiske lunge

1. Berør det grafiske område i nederste halvdel af skærmen for at åbne vinduet med valg af grafik. Se figur 6-4.
2. Berør fanen **Grafik**.
3. Berør knappen **Dynamisk lunge**.
4. Berør **X'et** for at lukke vinduet.

Den dynamiske lunge vises. Se figur 7-1.

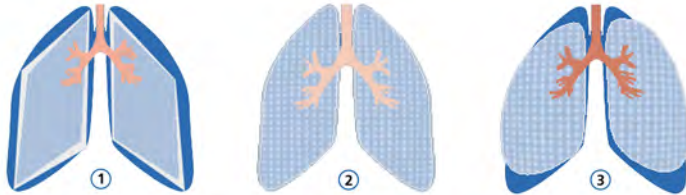
## 7.1.2 Tidalvolumen (TV)

Den dynamiske lunge udvider sig og trækker sig sammen og viser således tidalvolumen (TV) i realtid. Den bevæger sig synkront med de faktiske inspirationer baseret på det proksimale flowsensorsignal. Lungestørrelsen er vist i forhold til "normal" størrelse for patientens højde (IBW) på grundlag af en "normal" værdi på 10 ml/kg.

En frakoblingsalarm vises ved en deflateret lunge. En Ekspiration blokeret alarm vises ved en inflateret lunge.

### 7.1.3 Compliance (Cstat)

Den dynamiske lunge viser compliance (Cstat) for hver inspiration i forhold til "normale" værdier baseret på patientens højde. Som figuren viser, ændrer lungernes form sig i forhold til compliance. Den numeriske værdi vises også. Lungen i midten viser "normal" compliance.

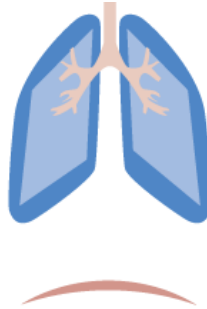


**Figur 7-3. Compliance vist ud fra den dynamiske lunge**

- |   |                   |   |                |
|---|-------------------|---|----------------|
| 1 | Lav compliance    | 3 | Høj compliance |
| 2 | Normal compliance |   |                |

### 7.1.4 Patientaktivering: Muskel

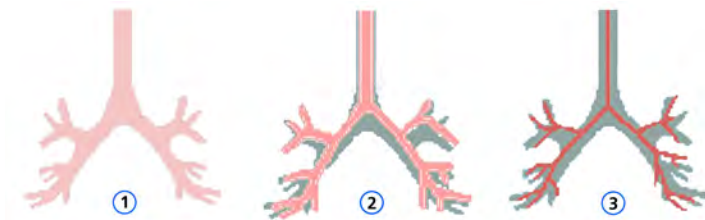
Musklen i den dynamiske lunge viser patientaktivering.



**Figur 7-4. Patientaktivering vist ud fra musklen i den dynamiske lunge**

## 7.1.5 Modstand (Rinsp): Bronkialtræ

Bronkialtræet i den dynamiske lunge viser modstand (Rinsp) for hver inspiration i forhold til "normale" værdier baseret på patientens højde. Den numeriske værdi vises også. Den grå del i billedet viser den relative modstandsgrad: Træet yderst til venstre viser normal modstand.



Figur 7-5. Rinsp vist ud fra bronkialtræet i den dynamiske lunge

- |   |                      |   |              |
|---|----------------------|---|--------------|
| 1 | Normal modstand      | 3 | Høj modstand |
| 2 | Moderat høj modstand |   |              |

Tabel 7-1. Normale værdier i den dynamiske lunge

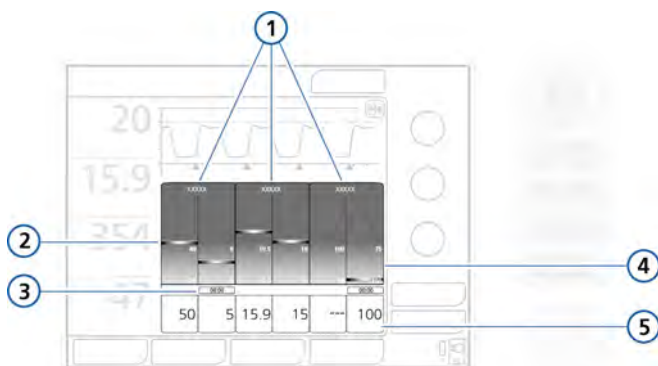
Parameter	Definition af normal værdi
Tidalvolumen (TV)	10 ml/kg IBW (beregnet ud fra patientens højde)
Compliance (Cstat)	Til patienthøjder mellem 30-135 cm: $0,000395 * \text{patienthøjde}^{2,38}$ Til patienthøjder > 135 cm: $-0,0028 * \text{patienthøjde}^2 + 1,3493 * \text{patienthøjde} - 84,268$
Modstand (Rinsp)	Til patienthøjder $\leq 210$ cm: $(1,993 - 0,0092 * \text{patienthøjde}) * 10,2 + 5$ Til patienthøjder > 210 cm: $0,5 + 5$

## 7.2 Panelet Vent Status

Panelet Vent Status (figur 7-6) viser seks parametre i forhold til patientens respiratorafhængighed, herunder oxygenering, CO<sub>2</sub>-eliminering og patientaktivitet.

En flydende indikator (flyder), der bevæger sig op og ned inden for kolonnen, viser værdien for en bestemt parameter. Når indikatoren er i den lyseblå zone (udtrapning), startes en timer, der viser, hvor længe den pågældende værdi har været i udtrapningszonen. Når alle værdierne er i udtrapningszonen, er rammen omkring panelet Vent Status grøn, hvilket betyder, at udtrapning bør overvejes. Panelet opdateres for hver inspiration.

Tabel 7-2 beskriver parametrene vist i panelet Vent Status. Områderne for udtrapningszonen kan indstilles under konfigurationen. Se afsnit 1.6.1, trin 9 for at indstille disse værdier.



**Figur 7-6. Panelet Vent Status**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Gruppetitel  | 4 | Lyseblå udtrapningszone med grænser, der kan konfigureres af brugeren |
| 2 | Overvåget værdi, grafik (flyder)                     | 5 | Overvåget værdi, numerisk   |
| 3 | Tiden, der er forløbet med værdien i udtrapningszone |   |   |

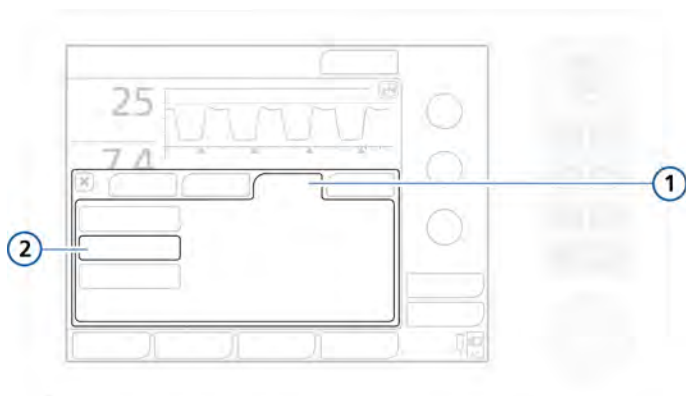
Følgende tabel beskriver parametre for Vent Status. Tabellerne i bilag A viser parameterområderne og yderligere oplysninger.

**Tabel 7-2. Parametre for Vent Status**

Parameter (enhed)	Definition
<i>Se yderligere oplysninger, herunder områder og nøjagtighed, i tabel A-5 på side A-8.</i>	
Oxygen (%)	Oxygenindstilling.
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	PEEP/CPAP-indstilling.
MinVol (l/min)	Normal minutventilation (defineret i bilag C).
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	Inspiratorisk tryk, måltrykket (ud over PEEP/CPAP) anvendt i den inspiratoriske fase.
RSB (1/(l*min)) <sup>1</sup>	<p>Indeks for hurtig, overfladisk vejrtrækning. Den samlede vejrtrækningsfrekvens (f<sub>Total</sub>) divideret med den ekspiratoriske tidalvolumen (VTE).</p> <p>Eftersom en patient med dyspnø typisk trækker vejret hurtigere og mere overfladisk end en patient, der ikke har dyspnø, er RSB højt hos en patient, der har dyspnø, og lavt hos en patient, der ikke har dyspnø.</p> <p>RSB bruges ofte klinisk som en indikator til at bedømme, om en ventileret patient er klar til udtrækning.</p> <p>RSB er kun af vigtighed for patienter, der trækker vejret spontant, og vises kun, hvis 80% af de seneste 25 inspirationer er spontane.</p>
%fSpont (%)	Procentdel af spontane inspirationer. Det gldende gennemsnit af procentdelen af spontane inspirationer i løbet af de seneste 8 samlede inspirationer.

1. Standardværdier for udtrækningszonen er baseret på en normalværdi på <100/(l\*min) for voksne patienter.

## 7.2.1 Visning af panelet Vent Status



**Figur 7-7. Fanen Grafik, Vent Status**

**1** Grafik      **2** Vent Status

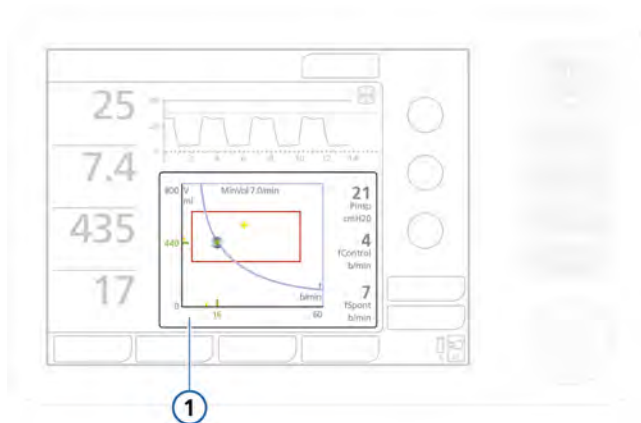
### Sådan vises panelet Vent Status

1. Berør det grafiske område på skærmen for at åbne vinduet med valg af grafik. Se figur 6-4.
  2. Berør fanen **Grafik**.
  3. Berør knappen **Vent Status**.
  4. Berør **X'et** for at lukke vinduet.
- Panelet Vent Status vises (figur 7-6).

## 7.3 Panelet ASV-graf

ASV-grafen er tilgængelig i ASV-modus og viser, hvordan den tilpassede lungeindstilling bevæger sig hen imod sine mål. Grafen viser både målet og patientdata for tidalvolumen i realtid, frekvens, tryk og minutventilation.

Se flere oplysninger om grafen i figur C-5 i ASV-bilaget.

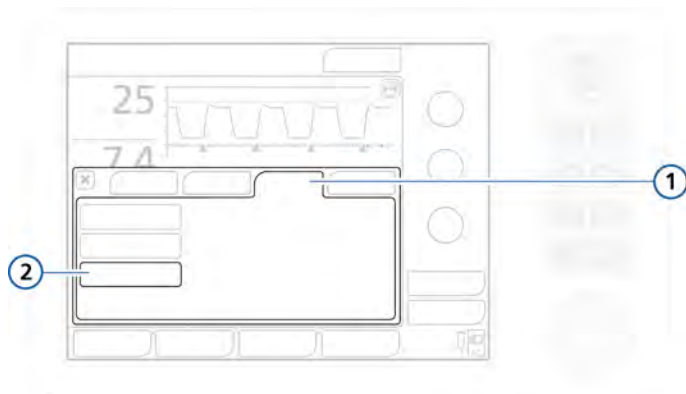


Figur 7-8. Grafikvindue med ASV-mål(1)

### 7.3.1 Visning af ASV-grafen

Sådan vises ASV-grafen

1. Berør det grafiske område på skærmen for at åbne grafikvinduet. Se afsnit 6.3.1.
2. Berør fanen **Grafik**. Se figur 7-9.



**Figur 7-9. Fanen Grafik**

**1** Grafik      **2** ASV-graf

3. Berør knappen **ASV-grafik**.
4. Berør **X'et** for at lukke vinduet.  
ASV-målgrafikken vises (figur 7-8).



# 8 Besvarelse af alarmer

---

8.1	Introduktion	8-2
8.2	Besvarelse af en alarm	8-6
8.3	Alarmbuffer	8-7
8.4	Om hændelsesloggen	8-9
8.5	Fejlfindingstabel for alarmer	8-10

## 8.1 Introduktion

HAMILTON-T1s alarmer gør operatøren opmærksom på problemer.

Disse alarmer kan inddeles i alarmer med:

- Høj prioritet
- Mellemhøj prioritet
- Lav prioritet

Desuden er der andre alarmforhold i forbindelse med tekniske fejlalarmer og operatørmeddelelser.

De primære overvågningsparametre (MMP) skifter farve, når en tilsvarende alarm udløses. Farven viser alarmens prioritet.

Tabel 8-1 viser de audio-visuelle karakteristika for disse alarmtyper og fortæller, hvordan du skal reagere. Figur 8-1 viser respiratorens visuelle alarmindikationer. Du kan få vist aktive alarmer i bufferen med aktive alarmer (figur 8-4). Oplysninger om alarmen gemmes også i en hændelseslog (afsnit 8.4).

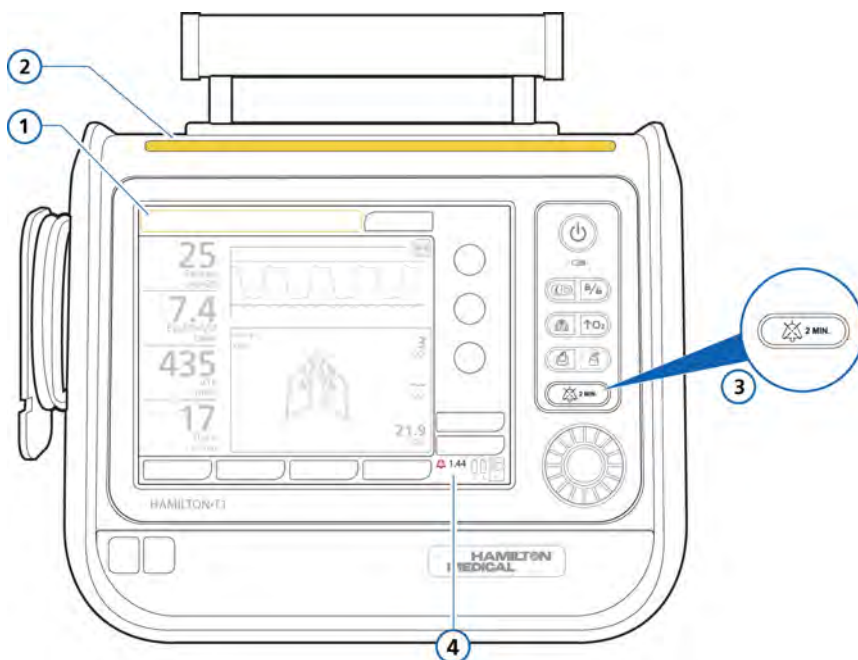
Når en alarmtilstand er tilstrækkelig alvorlig til muligvis at kompromittere sikker ventilering, skifter apparatet til standardværdien atmosfærisk tilstand (bilag B). Den inspiratoriske ventil lukkes, og den atmosfæriske og den ekspiratoriske ventil åbnes, så patienten kan indånde atmosfærisk luft uden hjælp.

Se flere oplysninger om indstilling af alarmgrænser i afsnit 4.7.1.

**Tabel 8-1. Alarmindikationer i HAMILTON-T1**

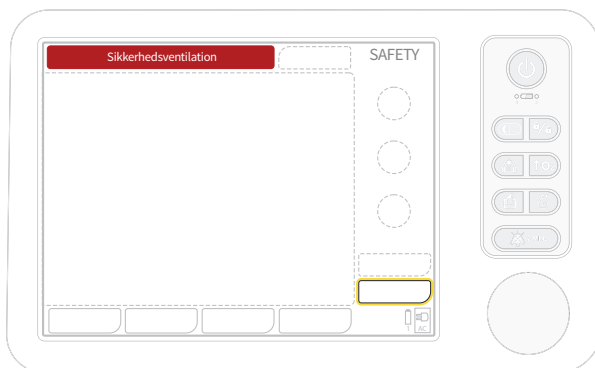
<b>Alarm-type</b>	<b>Meddelelseslinje 1</b>	<b>Alarm-lampe</b>	<b>Akustisk</b>	<b>Handling påkrævet</b>
Alarm med høj prioritet	Rød, med alarmmeddelelse	Rød, blinkende	En sekvens på 5 bip, der gentages, indtil alarmlampen nulstilles. Hvis den akustiske alarm ikke afstilles inden for det første minut, lyder den uafbrudte summetone også.	Patientens sikkerhed er kompromitteret. Problemet kræver øjeblikkelig handling.
Alarm med mellem prioritet	Gul, med alarmmeddelelse	Gul, blinkende	En sekvens på 3 bip, der gentages periodisk. Hvis den akustiske alarm ikke afstilles inden for det første minut, lyder den uafbrudte summetone også.	Patienten skal omgås.
Alarm med lav prioritet	Gul, med alarmmeddelelse	Gul, fast	To bipsekvenser. Dette gentages ikke.	Operatørens opmærksomhed er påkrævet.
Teknisk fejl	Rød, med teksten <b>Sikkerhedsventilation:xxxxxx</b> eller <b>Teknisk fejl:xxxxxx</b>	Rød, blinkende	Det samme som ved alarmlampen med høj prioritet, hvis det er teknisk muligt. Som minimum en uafbrudt summetone. Summetonen kan ikke afstilles.	Respiratoren skifter til sikkerhedsmodus, eller, hvis den ikke kan ventilere på en sikker måde, til atmosfærisk tilstand. Sørg for alternativ ventilation. Sluk for respiratoren. Sørg for servicering af respiratoren.
Teknisk hændelse	Afhænger af hændelsens sværhedsgrad. Kan være lav, mellem eller høj.	Det samme som det tilhørende alarmniveau (som beskrevet ovenfor)	Det samme som det tilhørende alarmniveau (som beskrevet ovenfor)	En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Ventilationen fortsætter. Sørg for servicering af respiratoren.

1. Hvis mere end én alarm er aktiv, vises de tilhørende alarmmeddelelser skiftevis på meddelelseslinjen.

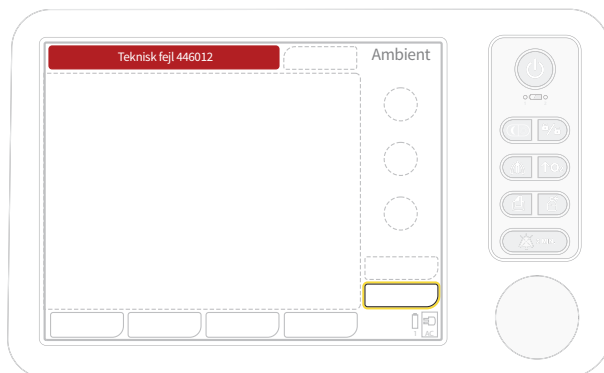


**Figur 8-1. Visuelle alarmindikationer**

- |   |                  |   |   |
|---|------------------|---|---|
| 1 | Meddelelseslinje | 3 | Alarmafstillingstast                        |
| 2 | Alarmlampe       | 4 | Indikator for alarmafstilling og nedtælling |



**Figur 8-2. Sikkerhedsventilation**



**Figur 8-3. Atmosfærisk tilstand**

Se oplysninger om Sikkerhedstilstand og Atmosfærisk tilstand i bilag B.

## 8.2 Besvarelse af en alarm

---

### ADVARSEL

- For at forhindre eventuel patientskade, når alarmer er aktive, skal det kontrolleres, at patienten ventileres tilstrækkeligt. Identificer og fjern årsagen til alarmerne. Alarmgrænserne må kun justeres, hvis de er indstillet uhensigtsmæssigt for de aktuelle forhold.
  - For at forhindre eventuel patientskade som følge af mulige funktionsfejl på udstyret anbefaler Hamilton Medical, at en respirator med en teknisk fejl omgående tages ud af brug, at koden for den tekniske fejl registreres, og at respiratoren serviceres.
- 

---

### FORSIGTIG

Indstilling af alarmgrænser til ekstreme værdier kan gøre alarmsystemet ubrugeligt.

---

---

### BEMÆRK:

- Vær opmærksom på, at en alarm kan være resultatet af enten en klinisk tilstand eller et problem med udstyret.
  - Vær opmærksom på, at én alarmtilstand kan igangsætte flere alarmer. Normalt er kun en eller to årsager til alarmerne; resten er resulterende alarmer. De viste alarmmeddelelser bør være en hjælp under søgningen efter årsagerne til alarmtilstanden, men bør ikke begrænses dertil.
- 

### Sådan besvares en alarm

1. Tilse omgående patienten. Sørg for, at patienten har tilstrækkelig og effektiv ventilation. Alarmerne må afstilles, hvis det er muligt.
2. Ret alarmtilstanden på baggrund af alarmmeddelelserne med henvisning til tabel 8-2. Ved alarmer med lav, mellem og høj prioritet, nulstiller respiratoren automatisk alarmerne, når alarmaktiveringstilstanden korrigeres. Ved en alarm som

---

følge af en teknisk fejl: sluk først for respiratorens strøm, og korriger herefter problemet.

## 8.3 Alarmbuffer

Alarmbufferen viser op til seks alarmmeddelelser:

- Hvis der aktuelt er aktive alarmer, viser alarmbufferen de seneste aktive alarmer (figur 8-4). De tilhørende alarmmeddelelser vises også skiftevis på meddelelseslinjen. Aktive alarmer er i felter med afrundede hjørner.
- Hvis ingen alarmer er aktive, viser alarmbufferen de seneste inaktive alarmer (figur 8-5). Inaktive alarmer er i felter med firkantede hjørner.

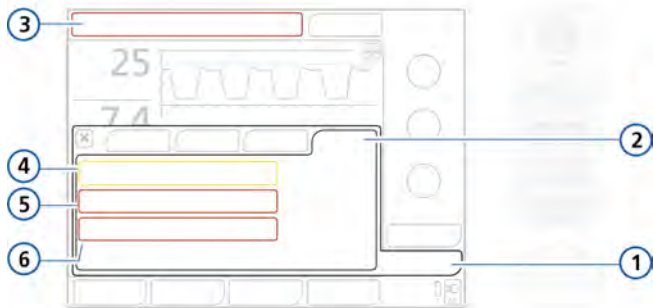
### Sådan vises alarmer

Åbn vinduet Alarmer -> Buffer ved at gøre et af følgende:

- Berør meddelelseslinjen i øverste venstre hjørne
- Berør den inaktive alarmindikator (i-ikonet) (figur 8-5)

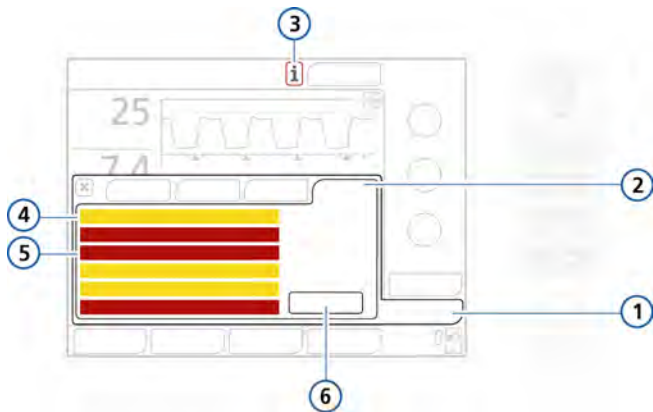
Den seneste alarm står øverst på listen.

Alarmmeddelelserne kan nulstilles for alle inaktive alarmer ved at berøre knappen **Nulstil**. Figur 8-5. Indholdet slettes ikke, selv om bufferen lukkes.



**Figur 8-4. Alarmbuffer med aktive alarmer**

- |   |                     |   |  |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Alarmer             | 4 | Alarm med lav eller mellem prioritet (gul) |
| 2 | Buffer              | 5 | Alarm med høj prioritet (rød)              |
| 3 | Aktuelt aktiv alarm | 6 | Runde hjørner                              |



**Figur 8-5. Alarmbuffer med inaktive alarmer**

- |   |                          |   |  |
|---|--------------------------|---|--|
| 1 | Alarmer                  | 4 | Inaktiv alarm med lav eller mellem prioritet (gult firkantet felt) |
| 2 | Buffer                   | 5 | Inaktiv alarm med høj prioritet (rødt firkantet felt)              |
| 3 | i-ikon: Inaktive alarmer | 6 | Nulstillingsknop   |



## 8.4 Om hændelsesloggen

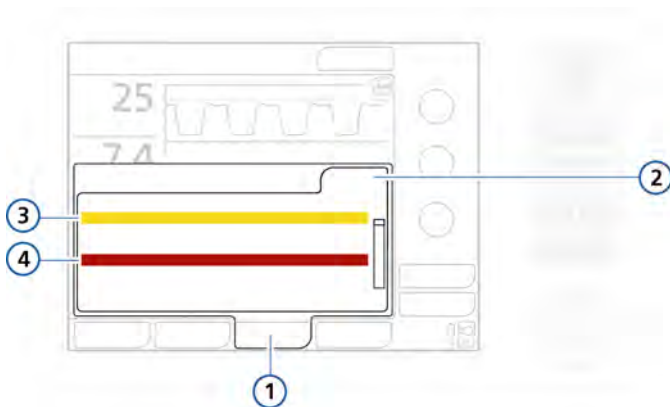
Når der tændes for respiratoren, indsamler flere hændelseslogs data om klinisk relevante respiratoraktiviteter, herunder alarmer, ændringer i indstillinger, kalibreringer, manøvrer og specielle funktioner. Datoen, tidspunktet og en entydig identifikationsreference (ID) er inkluderet til klassifikationen af hændelsen. Alarmer vises i farve, afhængigt af prioritetsniveauet (gul for lav eller mellem, rød for høj). Bemærk, at en mere omfattende log med tekniske og konfigurationsmæssige oplysninger er til rådighed for serviceteknikerne.

Ved opsætning af en ny patient:

- Dataene følger med den eksisterende hændelseslog, når fanen **Seneste patient** vælges.
- Hændelsesloggen nulstilles og starter på ny, når en anden patientgruppefaner (**Voksen/pæd.** eller **Neonatal**) vælges.

Hændelseslogdata bevares efter nedlukning af respiratoren eller i tilfælde af strømsvigt. Der lagres maksimalt 1000 hændelser. Når en logbuffer er fuld, overskriver nye hændelser de ældste logregistreringer.

Se hændelsesloggen i vinduet **Hændelser**.



**Figur 8-6. Vinduet Hændelser**

1	Hændelser	3	Alarm med lav eller mellem prioritet (gul)
2	Alle	4	Alarm med høj prioritet (rød)

## 8.5 Fejlfindingstabel for alarmer

Tabel 8-2 er en alfabetisk liste over alarmmeddelelser vist af HAMILTON-T1 sammen med definitioner og forslag til korrigerende handlinger.

Disse korrigerende handlinger er ordnet i rækkefølge, så de retter den mest sandsynlige funktionsfejl eller viser den mest effektive korrigerende handling først. De foreslåede handlinger vil muligvis ikke altid korrigere det konkrete problem.

Hvis problemet ikke løses efter udførelse af de anbefalede handlinger, skal Hamilton Medicals autoriserede serviceteknikere tilkaldes.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser**

Alarm	Definition	Handling påkrævet
Apnø	<i>Høj prioritet.</i> Ingen patientaktivering inden for operatørindstillet apnøtid i modiene SPONT, SIMV+ eller NIV. Apnøbackup er slukket.	Tilse patienten. Overvej at skifte til en påført modus eller øge den påførte frekvens.
Apnøventilation	<i>Lav prioritet.</i> Apnøbackupventilation er startet. Ingen inspiration tilføres i den operatørindstillede apnøtid. Apnøbackup er aktiveret.	Respiratoren er i tilsvarende backupmodus. Kontrollér indstillingerne for backupmodus.
Apnøventilation stoppet	<i>Lav prioritet.</i> Backupmodus blev nulstillet, og HAMILTON-T1 ventilører igen i den oprindelige supportmodus (præ-apnø).	Ingen handling påkrævet.
ASV: Kan ikke nå målet	<i>Lav prioritet.</i> Det operatørindstillede %MinVol kan ikke tilføres, muligvis på grund af konflikt mellem indstillinger.	Kontrollér indstillingen for Pasv-grænse i vinduet Indstillinger.
Batteri 1, 2: Kalibrering nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> Batteri skal kalibreres. Batteriet kan fortsat anvendes.	Kalibrer batteriet.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
Batterikommunikationsfejl	<i>Høj prioritet.</i> Batteridata er ikke tilgængelige. Ventilationen fortsætter.	Sørg for, at batterikonnekterne er intakte, og at batteriet er installeret korrekt.  Hvis problemet varer ved, skal batteriet udskiftes.  Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.
Batteri 1,2: Defekt	<i>Høj prioritet.</i> Batteri defekt.	Udskift batteriet.
Lavt batteriniveau	Alarmen for lavt batteriniveau har forskellige prioritetsniveauer, afhængigt af hvor meget opladning der er tilbage, og hvilken strømforsyning der er i brug.  Bemærk, at respiratoren med en batteriopladning på 20 % generelt kan fortsætte driften i op til ca. 10 min., afhængigt af batteri- og driftsforholdene.  <i>Høj prioritet.</i> Respiratoren kører på batteridrift, og den totale batteriopladning er under 20 %.  <i>Mellem prioritet.</i> Respiratoren kører på batteridrift, og den totale batteriopladning er under 25%.  <i>Lav prioritet.</i> Respiratoren kører på vekselstrøm eller jævnstrøm, og den totale batteriopladning er under 20 %.	Tilslut respiratoren til den primære strømkilde.  Isæt det opladede batteri.
Tab af batteristrøm	<i>Høj prioritet.</i> Intet batteri.	Isæt et batteri.
Batteri 1, 2: udskiftning nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> Batterikapaciteten er utilstrækkelig til pålidelig drift og batteriet skal udskiftes omgående.	Udskift batteriet.  Se oplysninger om batterivedligeholdelse i afsnit 10.3.2.  Se specifikationer i afsnit A.4.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
<p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Indikationer for batteriets levetid er omtrentlige. Batteriets reelle levetid afhænger af respiratorindstillinger, batteriets alder og opladningsniveau. For at sikre maksimal levetid for batteriet skal det holdes fuldt opladet, og antallet af fuldstændige afladninger skal minimeres.</p>		
Batteri 1, 2: høj temperatur	<i>Høj prioritet.</i> Temperaturniveauet i batteriet er højere end forventet.	Fjern respiratoren fra solen eller anden varmekilde. Isæt et nyt batteri.
Batteri 1, 2: Forkert batteri	<i>Lav prioritet.</i> Det anvendte batteri er ikke et HAMILTON-T1 Li-Ion-batteri.	Skift batteriet. Brug et HAMILTON-T1 Li-Ion-batteri.
Batteriet er helt afladet	<i>Høj prioritet.</i> Batteriopladningsniveauet er under 5 %. Respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.	Tilslut apparatet til den primære strømkilde, og genoplad batteriet. Sørg for alternativ ventilation. Sørg for servicering af respiratoren.
Blæserfejl	<i>Høj prioritet.</i> En funktionsfejl i blæseren er opdaget. En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.	Sørg for alternativ ventilation. Sørg for servicering af respiratoren.
Service af blæseren påkrævet	<i>Lav prioritet.</i> Blæseren har nået slutningen af sin levetid.	Sørg for servicering af respiratoren
Summetonen er defekt	<i>Høj prioritet.</i> En funktionsfejl i summetonen er opdaget. En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Ventilationen fortsætter.	Genstart apparatet. Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

Alarm	Definition	Handling påkrævet
Kontrollér CO2-luftvejsadaptern	<p><i>Lav prioritet.</i> Et af følgende kan være sket:</p> <p>Luftvejsadapteren blev adskilt fra CO2-sensoren</p> <p>Der er en optisk blokering på adapterens vinduer</p> <p>Adaptertypen blev ændret, men sensor-/adapterkalibreringen blev ikke udført.</p>	<p>Rengør luftvejsadapteren, og tør den godt. Sæt den derefter på igen.</p> <p>Hvis problemet er vedvarende, eller adaptertypen er ændret, skal CO2-sensor/adapteren kalibreres.</p>
Kontrollér CO2-prøveudtagningsledningen	<p><i>Lav prioritet.</i> Prøveudtagningsledningen i CO2-sidestreamsensoren har knæk eller er frakoblet.</p>	Kontrollér prøveudtagningsledningen.
Kontrollér flowsensor	<p><i>Høj prioritet.</i> Flowsensormålingerne ligger uden for det forventede område. Respiratoren skifter over til PCV+ modus og viser respiratortryk (Pvent) i stedet for Paw. Respiratoren vender automatisk tilbage til den foregående modus, når målingerne ligger inden for det forventede område.</p>	<p>Kontrollér flowsensoren og følerslangerne.</p> <p>Forsøg at kalibrere flowsensoren.</p> <p>Installer en ny flowsensor.</p>
Tjek flowsensor-slangerne	<p><i>Høj prioritet.</i> Flowsensorens følere er frakoblede eller blokerede. Respiratoren skifter over til PCV+ modus og viser respiratortryk (Pvent) i stedet for Paw. Respiratoren vender automatisk tilbage til den foregående modus, når målingerne ligger inden for det forventede område.</p>	<p>Kontrollér flowsensoren og følerne.</p> <p>Forsøg at kalibrere flowsensoren.</p> <p>Installer en ny flowsensor.</p>
Kontrollér indstillingerne	<p><i>Lav prioritet.</i> En ændring af en indstilling eller alarmindstilling blev ikke lagret.</p>	Kontrollér indstillingerne.
Kredsløbskalibrering påkrævet	<p><i>Mellem prioritet, lav efter afstilling.</i> Respiratoren har ikke de korrekte kalibreringsdata.</p> <p>Kun aktiv i modierne nCPAP- og nCPAP-PC.</p>	Kalibrér kredsløbet (afsnit 5.2.5.3)

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
CO2-kalibrering nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> En tidligere sensorkalibrering mislykkedes.	Udfør følgende tjek, og gentag kalibreringen efter hver enkelt, indtil kalibreringen lykkes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér luftvejsadapteren, og rengør den om nødvendigt.</li> <li>• Genkalibrér sensoren, og kontrollér samtidig, at der ikke er nogen kilde til CO<sub>2</sub> i nærheden af luftvejsadapteren.</li> <li>• Tilslut en ny luftvejsadapter.</li> <li>• Installer en ny CO<sub>2</sub>-sensor.</li> </ul> Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.
CO2-sensor koblet fra	<i>Lav prioritet.</i> CO <sub>2</sub> -modulet er installeret, men der er intet signal fra CO <sub>2</sub> -sensoren. CO <sub>2</sub> -overvågning er aktiveret.	Sørg for, at en CO <sub>2</sub> -sensor er installeret. Kontrollér forbindelserne til CO <sub>2</sub> -sensoren (CO <sub>2</sub> -sensorkabel til modul, CO <sub>2</sub> -modul til respirator). Sørg for servicering af respiratoren.
CO2-sensor defekt	<i>Lav prioritet.</i> CO <sub>2</sub> -sensorysignal tyder på en hardwarefejl, eller at en tredjepartssensor er installeret.	Kobl sensoren fra CO <sub>2</sub> -modulet. Vent nogle sekunder, og tilslut igen. Rekalibrér sensoren. Sørg for, at sensoren er koblet til luftvejsadapteren under kalibrering. Installer en ny CO <sub>2</sub> -sensor. Kontrollér, at sensoren er en original reservedel fra Hamilton Medical.
CO2-sensoren har for høj temperatur	<i>Lav prioritet.</i> Temperatur ved CO <sub>2</sub> -sensor er for høj.	Sensoren fjernes fra luftvejen og frakobles CO <sub>2</sub> -modulet. Tilslut igen. Kontrollér, at systemet fungerer inden for de angivne miljømæssige forhold. Kontrollér for høj luftvejstemperatur (f.eks. forårsaget af defekt befugter, varmelegeme eller probe).
CO2-sensor overopvarmet	<i>Lav prioritet.</i> CO <sub>2</sub> -driftstemperaturen endnu ikke nået eller ustabil.	Vent, til sensoren er varmet op

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
Højt temperatur-niveau i apparatet	<i>Høj prioritet.</i> Respiratorens indvendige temperatur er højere end forventet.	Fjern respiratoren fra solen eller anden varmekilde. Kontrollér køleventilationsfilter og ventilation. Sørg for servicering af respiratoren.
Frakobling på patientsiden	<i>Høj prioritet.</i> VTE < 1/8 tilført VTi og tilført VTi > 50 ml. Gælder ikke i nCPAP-modus.	Tilse patienten. Undersøg respirationskredsløbet for en frakobling mellem patienten og flowsensoren eller for andre større lækager (f.eks. ET-tube, bronkopleural fistel).
Frakobling på respiratorsiden	<i>Høj prioritet.</i> VTi målt i luftvejen < 1/2 tilført VTi og tilført VTi > 50 ml. Gælder ikke i nCPAP-modus.	Kontrollér respirationskredsløbet for en frakobling mellem respiratoren og flowsensoren eller for andre større lækager (for eksempel respirationskredsløb, befugter). Tilslut igen, og kalibrer flowsensoren.
Eksspiration blokeret	<i>Høj prioritet.</i> Slutteksspiratorisk tryk er for højt Slutteksspiratorisk tryk er for lavt  Bemærk, at der skal bruges et inspiratorisk filter til at forhindre kontaminering. Respiratoren kan blive kontamineret, hvis der ikke bruges et inspiratorisk filter.	Tilse patienten. Kontrollér den eksspiratoriske del for okklusion. Kontrollér membran og låg på eksspiratorisk ventil. Kontrollér flowsensorslangerne for okklusion. Juster inspirationstimingindstillinger for at øge eksspirationstiden. Sørg for servicering af respiratoren.
Ekstern flowsensor svigtede	<i>Høj prioritet.</i> Den eksterne flowsensor fungerer ikke korrekt.	Tjek flowsensor-slangerne. Udskift flowsensoren.
Ventilations-fejl	<i>Mellem prioritet.</i> Det er et problem med køleventilationen.	Kobl respiratoren fra patienten. Sørg for servicering af respiratoren.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
	<b>FORSIGTIG</b> <b>En ventilationsfejl kan resultere i oxygenberigelse inde i respiratoren og i efterfølgende brandfare.</b>	
Kalibrering af flowsensor nødvendig	<i>Høj prioritet.</i> Respiratoren har ikke korrekte kalibreringsdata, eller automatisk rekalkibrering af flowsensoren er umulig.	Kalibrer flowsensoren.
Funktionstasten fungerer ikke	<i>Mellem prioritet.</i> Funktionstasten defekt.	Sørg for servicering af respiratoren.
Højt flow	<i>Mellem prioritet, lav efter afstilling.</i> Flowet er nået den indstillede grænse. Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.	Kontrollér patientgrænsefladen og respirationskredsløbet for frakobling eller for høj lækage. Kontrollér respiratorens indstillinger og alarmgrænser.
Høj frekvens	<i>Mellem prioritet.</i> Det målte $f_{Total}$ > den indstillede alarmgrænse.	Kontrollér, at patienten ventileres tilstrækkeligt (VTE). Kontrollér alarmgrænserne. Hvis respiratoren er i ASV, henvises der til bilag C.
Høj minutvolumen	<i>Høj prioritet.</i> Den målte ExpMinVol > den indstillede alarmgrænse.	Tilse patienten. Kontrollér og justér respiratorindstillinger, herunder alarmer.
Høj O <sub>2</sub>	<i>Høj prioritet.</i> Med LPO valgt: Den målte oxygen er > den indstillede alarmgrænse for højt oxygen. Med HPO valgt: Det målte oxygen er > 5 % over oxygenindstillingen.	Kalibrér oxygencellen. Monter en ny oxygencelle.



**Tablet 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

Alarm	Definition	Handling påkrævet
Høj PEEP	<p><i>Mellem prioritet.</i> Overvåget PEEP &gt; (indstillet PEEP + 5) for to konsekutive inspirationer.</p> <p><i>Kun for DuoPAP and APRV:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarmen gælder for både Phøj- og Plav-indstillinger. Alarmen lyder, når det overvågede Phøj &gt; (indstillet Phøj + 5) eller overvågede Plav &gt; (indstillet Plav +5) for to konsekutive inspirationer.</li> <li>• Hvis Tlav er indstillet til &lt; 3 s, deaktiveres alarmen Høj PEEP for Plav-indstillinger. Dette reducerer forekomsten af falske positive alarmer.</li> </ul>	<p>Tilse patienten.</p> <p>Kontrollér og justér respiratorindstillinger, herunder alarmer.</p>
Højt tryk	<p><i>Høj prioritet.</i> Målt inspiratorisk tryk &gt; den indstillede trykalarmgrænse (også kaldet Pmax).</p> <p>Respiratoren stopper omgående blæseren for at standse gasflowet til patienten og åbner den ekspiratoriske ventil for at reducere trykket til PEEP/CPAP-niveauet. Respiratoren forsøger at begrænse patientens luftvejstryk til 60 cmH<sub>2</sub>O, men hvis trykket stiger til 75 cmH<sub>2</sub>O, skifter respiratoren til atmosfærisk tilstand.</p>	<p>Tilse patienten.</p> <p>Juster alarmgrænsen for tryk.</p> <p>Kontrollér respirationskredsløbet og flowsenslangerne for knæk og okklusioner.</p> <p>Sørg for alternativ ventilation, når respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.</p>
Højt tryk under suk	<p><i>Høj prioritet.</i> Et suk kan ikke tilføres fuldstændigt, fordi der ville være behov for for højt inspiratorisk tryk (tryk - 3 cmH<sub>2</sub>O). Sukket tilføres kun delvist.</p>	<p>Tilse patienten.</p> <p>Kontrollér respirationskredsløbet.</p> <p>Juster alarmgrænsen for tryk.</p> <p>Overvej at deaktivere sukfunktionen.</p>
Inspiratorisk volumenbegrænsning	<p><i>Mellem prioritet.</i> Den tilførte TV er &gt; 1,5 gange den indstillede alarmgrænse for høj TV. Trykket nedsættes til PEEP-niveau.</p> <p>APV-indstillingerne nedsætter trykket for det næste åndedræt med 3 cmH<sub>2</sub>O.</p> <p>Deaktiveret i noninvasive modus.</p>	<p>Reducer indstillingen for Psupport.</p> <p>Juster alarmgrænsen for høj TV.</p>

**Tablet 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
IRV	<i>Lav prioritet.</i> Det indstillede I:E-forhold ligger over 1:1, hvilket fører til ventilation med omvendt forhold. Gælder ikke i APRV.	Kontrollér indstillingerne for timing.
Ugyldigt optionskort	<i>Lav prioritet.</i> Det installerede optionskort er ugyldigt.	Sørg for servicering af respiratoren.
Fejl i strømforsyning	<i>Lav prioritet.</i> HAMILTON-T1 kører på batteristrøm som følge af fejl i den primære strømkilde.	Afstil alarmer. Kontrollér forbindelsen til den primære strømkilde. Kontrollér batteristatus. Hvis der er ekstra batterier, kan udskiftning eventuelt forberedes. Forbered et eventuelt tab af strøm. Sørg for alternativ ventilation.
Tab af PEEP	<i>Mellemhøj prioritet.</i> Tryk under eksspiration < (indstillet PEEP/CPAP – 3 cmH <sub>2</sub> O) i over 10 s.	Tilse patienten. Kontrollér respirationskredsløbet for lækager. Udskift respirationskredsløbet om nødvendigt.
Højttaler defekt	<i>Høj prioritet.</i> En funktionsfejl i højttaleren blev opdaget. En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Ventilationen fortsætter.	Sørg for servicering af respiratoren.
Lav frekvens	<i>Mellem prioritet.</i> Den målte fTotal < den indstillede alarmgrænse.	Tilse patienten. Juster alarmgrænsen for lav fTotal. Hvis respiratoren er i ASV, kontrolleres indstillingerne for %MinVol og patienthøjde. Overvej sugning, kontrollér, om der er knæk på en ET-tube, eller overvej muligheden for akut astma.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
Lav minutvolumen	<i>Høj prioritet.</i> Den målte ExpMinVol < den indstillede alarmgrænse.	Tilse patienten. Kontrollér respirationskredsløbet. Kontrollér og justér respiratorindstillinger, herunder alarmer.  Hvis respiratoren er i ASV, kontrolleres indstillingerne for %MinVol og patienthøjde.  Overvej sugning, kontrollér, om der er knæk på en ET-tube, eller overvej muligheden for akut astma.
Lav O2	<i>Høj prioritet.</i> Målt oxygen er < den indstillede alarmgrænse (lavtryksoxygen) eller den operatørindstillede oxygen -5 % (højtryksoxygen).	Tilse patienten. Kontrollér oxygentilførslen. Sørg for en alternativ oxygenkilde om nødvendigt. Kalibrér oxygenzellen. Monter en ny oxygencelle.
Lavt tryk	<i>Høj prioritet.</i> Indstillet tryk under inspiration ikke nået.	Tilse patienten. Undersøg respirationskredsløbet for en frakobling mellem patienten og flowsensoren eller for andre større lækager (f.eks. ET-tube, bronkopleural fistel).
Kalibrering af O2-sensor nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> Kalibreringsdata for oxygenzellen ligger ikke inden for det forventede område, eller cellen er ny, og kalibrering er nødvendig.	Kalibrér oxygenzellen.
O2-celle defekt	<i>Lav prioritet.</i> Oxygenzellen er opbrugt.	Monter en ny oxygencelle.
<p><b>FORSIGTIG</b></p> <p><b>For at sikre, at oxygenovervågningen altid er fuldstændig funktionel, skal en tom eller manglende oxygencelle udskiftes snarest muligt, eller der skal bruges en ekstern monitor, som opfylder ISO 80601-2-55.</b></p>		
O2-celle mangler	<i>Lav prioritet.</i> Der er intet signal fra oxygenzellen.	Installér en oxygencelle, eller brug en ekstern monitor i henhold til ISO 80601-2-55.

Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
	<p style="text-align: center;"><b>FORSIGTIG</b></p> <p><b>For at sikre, at oxygenovervågningen altid er fuldstændig funktionel, skal en tom eller manglende oxygencelle udskiftes snarest muligt, eller der skal bruges en ekstern monitor, som opfylder ISO 80601-2-55.</b></p> <hr/> <p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>For at undgå lækage i respiratoren skal det sikres, at der altid er installeret en oxygencelle, selv hvis der anvendes en ekstern monitor, eller oxygenovervågningen er deaktiveret.</p>	
O2-celle ikke systemkompatibel	<i>Lav prioritet.</i> Der er isat en forkert type oxygencelle.	Sørg for, at O2-cellen er tilsluttet, og at der anvendes en Hamilton Medical O2-celle (PN 396200).
Blokering	<i>Høj prioritet.</i> Sluteksspiratorisk tryk > (indstillet PEEP/CPAP + 5) eller flow < 1 l/min Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.	Tilse patienten. Kontrollér den eksspiratoriske del for okklusion. Kontrollér membran og låg på eksspiratorisk ventil. Kontrollér trykovervågningsbegrænsningen for okklusion. Juster inspirationstimingindstillinger for at øge eksspirationstiden. Sørg for servicering af respiratoren.
Valgmuligheder ikke fundet	<i>Høj prioritet.</i> Valgmuligheder blev ikke fundet under opstart.	Genstart apparatet. Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.
Oxygentilførsel mislykket	<i>Høj prioritet.</i> Flowet i oxygenkilden er lavere end forventet.	Tilse patienten. Kontrollér oxygentilførslen. Sørg for en alternativ oxygenkilde om nødvendigt.
Performance begrænset af stor højde	<i>Mellem prioritet, lav efter afstilling.</i> Luftvejstrykket kan ikke nås med den aktuelle højde. Så længe apparatet er over højdebegrænsningen, kan trykket ikke nås, og alarmer er aktiv.	Tilse patienten. Tilføj alternativ ventilation om nødvendigt.

**Table 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
PetCO <sub>2</sub> høj	<i>Mellemhøj prioritet.</i> PetCO <sub>2</sub> > den indstillede alarmgrænse.	Tilse patienten. Kontrollér og justér respiratorindstillinger, herunder alarmer.
PetCO <sub>2</sub> lav	<i>Mellemhøj prioritet.</i> PetCO <sub>2</sub> > den indstillede alarmgrænse.	Tilse patienten. Kontrollér og justér respiratorindstillinger, herunder alarmer.
Trykgrænsen er ændret	<i>Lav prioritet.</i> Gælder i ASV. Pasv-grænse blev ændret. Når denne indstilling ændres, justerer apparatet automatisk alarmgrænsen for højt tryk til 10 cmH <sub>2</sub> O over den specificerede Pasv-grænse-indstilling.	Sørg for, at trykgrænsen ligger så højt, at der er tilstrækkeligt tryk til en passende inspirationstilførsel.
Trykbegrænsning	<i>Mellem prioritet, lav efter afstilling.</i> Inspiratorisk tryk, herunder PEEP/CPAP, er 10 cmH <sub>2</sub> O under tryk. Respiratoren begrænser anvendt tryk, så måltryk eller -volumen ikke kan opnås.	Kontrollér, at patienten ventileres tilstrækkeligt. Kontrollér respiratorens indstillinger og alarmgrænser.
Tryk ikke udløst	<i>Høj prioritet.</i> Luftvejstrykket ligger over trykgrænsen, og trykket blev ikke udløst via den ekspiratoriske ventil efter 5 sek. Respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.	Sørg for alternativ ventilation. Kontrollér den ekspiratoriske ventil og respirationskredsløbet. Sørg for servicering af respiratoren.
Nødvendig forebyggende vedligeholdelse	<i>Lav prioritet.</i> Respiratoren kræver forebyggende vedligeholdelse i henhold til driftstimer.	Sørg for servicering af respiratoren.
Funktionsfejl på realtidsuret	<i>Mellem prioritet.</i> Dato og klokkeslæt er ikke indstillet.	Indstil dato og klokkeslæt
Udskift HEPA-filtret	<i>Lav prioritet.</i> HEPA-filtret på luftindtaget udviser øget modstand.	Udskift HEPA-filtret.
Udskift O <sub>2</sub> -cellen	<i>Høj prioritet.</i> Kommunikationsfejl, O <sub>2</sub> -celle defekt	Udskift O <sub>2</sub> -cellen.

Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
Sikkerheds-ventilation: xxxxxx	<i>Teknisk fejl.</i> En hardware- eller softwarefunktionsfejl er detekteret. Respiratoren skifter til sikkerhedsmodus.	Sørg for alternativ ventilation. Sørg for servicering af respiratoren.
	<p style="text-align: center;"><b>FORSIGTIG</b></p> <p><b>For at forhindre eventuel patientskade som følge af mulige funktionsfejl på udstyret anbefaler Hamilton Medical omgående at tage en respirator med en teknisk fejl ud af brug, registrere koden og få respiratoren serviceret.</b></p>	
Egentesten svigtede	<i>Høj prioritet.</i> Egentesten svigtede under opstart. Knappen <b>Start ventilation</b> er ikke fremhævet. Bemærk, at hvis denne fejl forekommer, når apparatet genstarter efter et komplet strømsvigt, skifter respiratoren til atmosfærisk tilstand.	Genstart apparatet. Hvis problemet varer ved, skal respiratoren serviceres.  Hvis apparatet skifter til atmosfærisk tilstand, skal der tilføres alternativ ventilation, og respiratoren skal serviceres.
SpO2-alarmer	Se bilaget Pulsoximetri	
Sugeprocedure	<i>Lav prioritet.</i> Tilbageholdelse af ventilation er aktiv, og respiratorindstillingerne opretholdes, selv om respiratoren ikke tilfører inspirationer.	Genoptag ventilering, når det ønskes, ved først at tilslutte patienten igen.
Teknisk fejl: xxxxxx	<i>Lav, mellem eller høj prioritet.</i> En hardware- eller softwarefunktionsfejl er detekteret. En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Ventilationen fortsætter.	Sørg for servicering af respiratoren.
Teknisk hændelse: xxxxxx	<i>Lav, mellem eller høj prioritet.</i> En hardware- eller softwarefunktionsfejl er detekteret. En teknisk alarm kan typisk ikke rettes af operatøren. Ventilationen fortsætter.	Sørg for servicering af respiratoren.

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser (fortsat)**

Alarm	Definition	Handling påkrævet
Teknisk fejl: xxxxxx	<p><i>Teknisk fejl.</i> En hardware- eller softwarefunktionsfejl er detekteret. Respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.</p> <hr/> <p><b>FORSIGTIG</b></p> <p><b>For at forhindre eventuel patientskade som følge af mulige funktionsfejl på udstyret anbefaler Hamilton Medical omgående at tage en respirator med en teknisk fejl ud af brug, registrere koden og få respiratoren serviceret.</b></p> <hr/>	<p>Sørg for alternativ ventilation.</p> <p>Sørg for servicering af respiratoren.</p>
Teknisk tilstand mislykkedes	<p><i>Høj prioritet.</i> Teknisk tilstand mislykkedes under opstart.</p>	<p>Sørg for servicering af respiratoren.</p>
Berøring fungerer ikke	<p><i>Lav prioritet.</i> Berøringsskærm defekt.</p>	<p>Sørg for servicering af respiratoren.</p>
Vend flowsensor	<p><i>Mellem prioritet.</i> Flowsensorens forbindelser er byttet om. Ventilationen fortsætter, men respiratoren korrigerer for det ombyggede signal.</p>	<p>Byt om på enderne af flowsensoren. Den blå følerledning er tæt på patienten og skal tilsluttes den blå konnektor. Den gennemsigtige følerledning er tæt på respiratoren og skal tilsluttes den hvide konnektor.</p>
Ukendt reservedelsnummer	<p><i>Høj prioritet.</i> Reservedelsnummeret på en del i respiratoren er ukendt.</p>	<p>Sørg for servicering af respiratoren.</p>
Ventilation annulleres	<p><i>Teknisk fejl.</i> En hardware- eller softwarefunktionsfejl er detekteret. Respiratoren skifter til atmosfærisk tilstand.</p>	<p>Sørg for alternativ ventilation.</p> <p>Sørg for servicering af respiratoren.</p>
Respiratorudløbstemperaturen er høj	<p><i>Høj prioritet.</i> Den målte indåndingstemperatur er for høj.</p>	<p>Kontrollér, om stuetemperaturen overskrider grænsen for respiratorens temperatur.</p> <p>Få respiratoren serviceret, hvis temperaturen ikke kan sænkes.</p>

**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

Alarm	Definition	Handling påkrævet
TV høj	<p><i>Mellem prioritet.</i> Den målte VTE &gt; den indstillede grænse for 2 konsekutive inspirationer.</p> <p>Hvis tilført tidalvolumen er højere end 1,5 gange grænsen for høj TV (TV &gt; 1,5 * grænsen for høj TV), udløses alarmer for Inspiratorisk volumenbegrænsning.</p>	<p>Nedsæt Psupport.</p> <p>Kontrollér og juster respiratorindstillinger, herunder alarmgrænser.</p>
TV lav	<p><i>Mellem prioritet.</i> Den målte VTE er under den indstillede grænse for 2 konsekutive inspirationer.</p>	<p>Tilse patienten.</p> <p>Kontrollér og juster respiratorindstillinger, herunder alarmgrænser.</p> <p>Undersøg for lækager og frakoblinger.</p> <p>Overvej sugning, kontrollér, om der er knæk på en ET-tube, eller overvej muligheden for akut astma, hvis respiratoren er i ASV.</p>
Forkert ekspiratorisk ventil	<p><i>Mellem prioritet, lav efter afstilling.</i> Den installerede type ekspiratorisk ventil passer ikke til den valgte patientgruppe (voksen/ pæd. eller neonatal).</p> <p>Foruden alarmmeddelelsen viser apparatet efter forsøg på at starte ventilationen en dialogboks, der beskriver risiciene ved at fortsætte med den forkerte ventil.</p> <p>Bemærk, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brugen af en ekspiratorisk ventil til voksne med en neonatal patient kan påvirke respiratorens funktion og kan forårsage svingninger i trykket.</li> <li>• Brugen af en neonatal ekspiratorisk ventil til en voksen eller pædiatrisk patient kan påvirke respiratorens funktion og kan forårsage ekspiratorisk modstand og vejrtrækningsarbejde.</li> </ul> <p>Alarmer er registreret i Hændelsesloggen og forbliver i alarmbufferen.</p>	<p>Installér den relevante ekspiratoriske ventil.</p> <p>For at starte ventilation af patienten skal du bekræfte, at du er bekendt med problemet ved at vælge enten Accept eller Afvis i dialogboksen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ved at vælge Accept accepterer du de risici, der er forbundet med at bruge den forkerte ventil til den valgte patient.</li> </ul> <p>Ventilationen starter efter berøring af Accept.</p> <p>Denne valgmulighed må kun bruges i nødstilfælde, hvor den ekspiratoriske ventil, der passer til patientgruppen ikke er tilgængelig, og der skal tilføres mekanisk ventilation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Når der vælges Afvis, lukker dialogboksen, og man forbliver i standby.</li> </ul> <p>Det valg, der træffes, (Accept eller Afvis) registreres sammen med alarmer i Hændelsesloggen.</p>



**Tabel 8-2. Alarmer og andre meddelelser** (fortsat)

<b>Alarm</b>	<b>Definition</b>	<b>Handling påkrævet</b>
Forkert type flowsensor	<i>Høj prioritet.</i> Den tilsluttede type flowsensor passer ikke til den valgte patientgruppe (voksen/ pæd. eller neonatal).	Tilslut den relevante flowsensor. Kalibrér igen.



# 9 Specielle funktioner

---

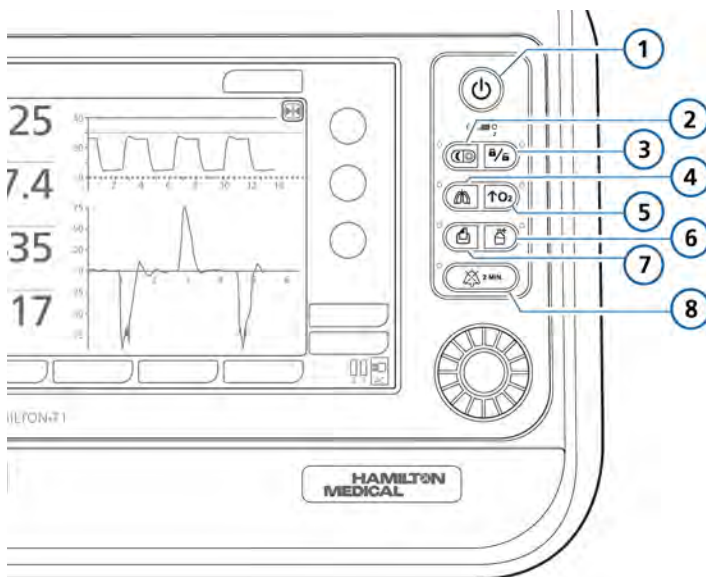
9.1	Introduktion	9-2
9.2	Standby	9-3
9.3	Alarmafstilling	9-6
9.4	O2-berigelse	9-7
9.5	Sugningredskab	9-8
9.6	Manuel inspiration/inspiratorisk hold	9-9
9.7	Nebulisator	9-10
9.8	Udskrift af skærbillede	9-11
9.9	Låsning/oplåsning af skærm	9-12
9.10	Dag/nat	9-13
	9.10.1 Anvendelse af Dag/Nat-tasten med NVG	9-14

## 9.1 Introduktion

Tasterne på respiratorens front giver adgang til vigtige funktioner, herunder hvordan der skiftes til standby-tilstand, og hvordan en alarm afstilles.

Når en udvalgt funktion er aktiv, lyser indikatoren ved siden af tasten.

Dette kapitel indeholder en detaljeret beskrivelse af alle funktioner.



**Figur 9-1. Knapper til specielle funktioner**

- |   |                                       |   |                         |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Strøm/standby                         | 5 | O2-berigelse/sugning    |
| 2 | Dag/nat                               | 6 | Nebulisateur til/fra    |
| 3 | Låsning/oplåsning af skærm            | 7 | Udskrift af skærbillede |
| 4 | Manuel inspiration/inspiratorisk hold | 8 | Alarmafstilling         |

---

## 9.2 Standby

---

### ADVARSEL

- For at forhindre eventuel patientskade som følge af respiratorisk support skal alternativ ventilation af patienten sikres, før der skiftes til standby-tilstand. Det skal bekræftes, at ingen patient er tilkoblet, før der skiftes til standby.
  - For at forhindre eventuel patientskade eller beskadigelse af respirationskredsløbet fra overophedet gas efter gentilslutning fra standby slukkes der for befugteren ved skift til standby-tilstand.
- 

---

### BEMÆRK:

- For at batterierne fortsat kan være fuldt opladede skal det sikres, at respiratoren er tilsluttet vekselstrøm, når den er i standby-tilstand.
  - I standby genoptager respiratoren ikke automatisk ventilationen, når patienten tilsluttes igen. Ventilationen skal genstartes manuelt.
  - Patientalarmer tilbageholdes under standby.
  - Akustiske patientalarmer undertrykkes i 1 minut efter start af ventilation fra standby.
- 

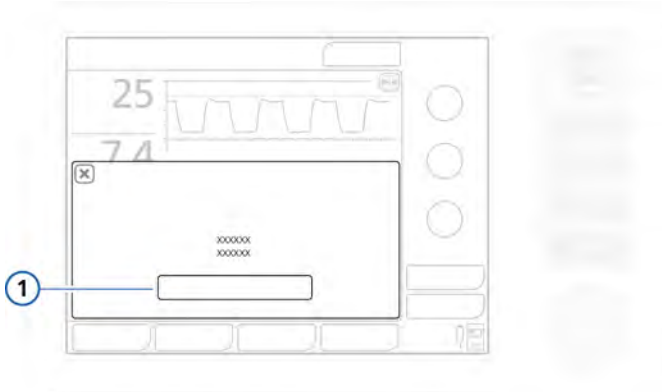
Standby er en afventende modus, som gør det muligt at fastholde respiratorindstillingerne, selv om respiratoren ikke udfører ventilationsfunktioner.

### Sådan sættes respiratoren i standby



1. Tryk på tasten **Strøm/standby**, mens der er tændt for respiratoren.

Vinduet Aktiver standby åbnes.



**Figur 9-2. Vinduet Aktivér Standby (1)**

2. Berør **Aktivér standby**.

Standby-vinduet åbnes. Se figur 9-3.

Under standby viser vinduet den tid, der er forløbet, siden standby blev startet.

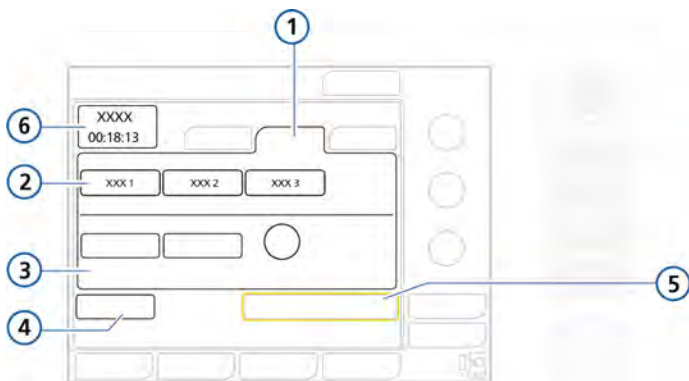
**Sådan startes ventilationen (afslut standby)**

Gør et af følgende:

- Berør knappen **Start ventilation** i standby-vinduet.
- Tryk på tasten **Strøm/standby**, og slip den hurtigt igen.



Ventilationen genoptages med de tidligere indstillinger.



**Figur 9-3. Standby-vinduet (voksen/pædiatrisk vises)**

- |          |                            |          |                        |
|----------|----------------------------|----------|------------------------|
| <b>1</b> | Voksen/pæd. patient-gruppe | <b>4</b> | Test                   |
| <b>2</b> | Knapper til Quick start    | <b>5</b> | Start ventilation      |
| <b>3</b> | Køn, højde og IBW          | <b>6</b> | Forløbet tid i standby |

Se det neonatale standby-vindue i figur 5-2 i kapitel 5.

## 9.3 Alarmafstilling

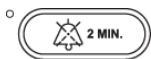
---

**BEMÆRK:**

Alarmen for højt tryk kan ikke afstilles.

---

Se flere oplysninger om respiratoralarmer i kapitel 8.

**Sådan afstilles en alarm**

- Tryk på tasten **Alarmafstilling**.

Den akustiske respiratoralarm afstilles i 2 min. Når der trykkes på tasten en gang til, annulleres alarmafstillingen.

Den røde indikatorlampe ved siden af tasten blinker, når en alarm er aktiv, men ikke afstillet. Lampen lyser uafbrudt, mens alarmafstillingen er aktiv.

Skærmen viser også, at alarmafstilling er aktiveret (figur 8-1):



- En nedtæller på hovedskærmen viser, hvor længe afstillingen er aktiv endnu.
- Det røde ikon for alarmafstilling lyser.

Når afstillingen udløber, og problemet endnu ikke er blevet løst, lyder alarmen igen.



## 9.4 O2-berigelse

---

### BEMÆRK:

- Oxygenalarmerne undertrykkes, mens O2 -berigelses-funktionen er aktiv.
  - O2-berigelse er ikke tilgængelig ved anvendelse af lavtryksoxygen (LPO).
- 

Oxygenberigelse er praktisk til præ- eller post-oxygenering før/ efter trakeal sugning eller til andre kliniske formål.

I den voksne patientgruppe tilfører O2-berigelsesfunktionen 100 % oxygen i 2 minutter.

I den neonatale patientgruppe øges den anvendte oxygenkoncentration under berigelsesmanøvren med 25 % af den seneste oxygenindstilling (f.eks. hvis den seneste oxygenindstilling = 40 %, vil den resulterende oxygenkoncentration under O2-berigelsesmanøvren være 50 %).

Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, når den er aktiv.

### Sådan startes oxygenberigelsen



- ▶ Tryk på tasten **O2-berigelse**.

Efter en kort tid, som er påkrævet for at oxygenkoncentrationen kan stige, begynder HAMILTON-T1 at tilføre 100 % oxygen (voksen og pædiatrisk), eller den aktuelle oxygenindstilling øges med 25 % af indstillingen (spædbarn/neonatal). Derefter nulstiller HAMILTON-T1 koncentrationen til den foregående operatørindstillede værdi.



Den aktuelt anvendte oxygenkoncentration vises på Oxygen-indstillingen (grøn).

### Sådan stoppes O2-berigelsen manuelt

Tryk igen på tasten, eller berør Oxygen-indstillingen, der viser den aktuelt indstillede værdi, og justér den efter behov.

HAMILTON-T1 genoptager ventilationen med den indstillede oxygenkoncentration.

## 9.5 Sugningsredskab

---

### BEMÆRK:

- Sugningsredskabet er inaktivt under NIV- og NIV-ST-tilstande.
  - Præ- og post-oxygenering vises med grøn O<sub>2</sub>-indstilling og timer (maks. 120 sekunder)
  - Sugningsredskabet er ikke tilgængeligt ved oxygentilførsel med lavt tryk.
  - Sugning kan påvirke målte værdier.
- 

Sugeproceduren er beregnet til at suge et overskud af trakeale og/eller bronkiale sekreter i patientens luftveje og samtidig beskytte brugeren mod eventuel kontaminering samt at værne om patientens sikkerhed under sugeproceduren.

Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, når den er aktiv.

### Sådan udføres sugeproceduren



1. Tryk på tasten **O<sub>2</sub>-berigelse** til præ-oxygenering.

2. Frakobl patienten.

Frakobling af patienten stopper ventilationen, så der ikke blæses gasser gennem slangerne. Alle alarmer undertrykkes i 60 sekunder.

3. Brug et sugningsredskab (følger ikke med) til at suge alle sekreter ud af patientens luftveje.

4. Tilslut igen patienten til respiratoren.

Post-oxygenering starter, og alle akustiske alarmer undertrykkes i yderligere 60 sekunder. Alarmmeddelelsen og lampen er stadig aktive.

For at afslutte præ- og/eller post-oxygeneringen før tid trykkes igen på tasten **O<sub>2</sub>-berigelse**.

---

## 9.6 Manuel inspiration/inspiratorisk hold

Denne funktion gør det muligt for dig at tilføje manuelt aktiveret inspiration eller udføre en inspiratorisk holdemanøvre.

Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, når den er aktiv.

### Sådan tilføjes manuel inspiration alene



- ▶ Tryk på og slip igen tasten **Manuel inspiration** (figur 9-1) under eksspiration.

I nCPAP-modus kan du når som helst tilføje en manuel inspiration.

Tryk ikke på knappen hurtigt eller flere gange. Manuel inspiration bruger indstillingerne for en påført inspiration (standard eller operatørindstillet).

Hvis du forsøger at påbegynde en manuel inspiration under den tidlige inspirationsfase eller den tidlige eksspirationsfase, tilføjes inspirationen ikke. Dette gælder ikke i nCPAP-modus.

### Sådan udføres et inspiratorisk hold

- ▶ Hold tasten **Manuel inspiration** nede under en respirationsfase.

Hvis respiratoren er i eksspiration, tilføjer den en påført inspiration og udfører derefter en holdemanøvre, indtil tasten slippes, i op til 15 sekunder ud over den indstillede inspiratoriske tid.

Hvis respiratoren er i inspiration, udfører den en holdemanøvre ved inspirationens afslutning, som varer, indtil tasten slippes, i op til yderligere 15 sekunder.

## 9.7 Nebulisator

### FORSIGTIG

- Et eksspiratorisk filter eller HMEF/HME må ikke bruges i patientens respirationskredsløb under nebulisering. Nebulisering kan medføre, at et eksspiratorisk sidefilter tilstopper, hvilket i betydelig grad øger flowmodstanden og forringer respirationen.
- For at forhindre, at den eksspiratoriske ventil sætter sig fast som følge af nebuliserede lægemidler, må der kun bruges lægemidler, som er godkendt til nebulisering, og den eksspiratoriske ventil skal regelmæssigt kontrolleres og rengøres.

### BEMÆRK:

- Den pneumatiske nebulisator er inaktiv, når der anvendes lavtryksoxygen (LPO).
- Den tilførte ventilation kompenserer for bidraget fra den interne nebulisator, så der tilføres det forventede volumen og tryk.
- Pneumatisk nebulisering deaktiveres under neonatal ventilation.



HAMILTON-T1s pneumatiske nebuliseringsfunktion driver en standard inline-nebulisator til tilførsel af ordineret medicin i respirator kredsløbet. Når nebulisering er aktiv, synkroniseres nebulisatorflowet med den inspiratoriske fase af hver inspiration i 30 minutter. Nebulisering kan aktiveres i alle ventilationsmodus.

Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, når den er aktiv.

#### Sådan startes nebuliseringen



- Tryk på tasten **Nebulisator**.

#### Sådan stoppes nebuliseringen

- 
- Tryk på tasten **Nebulisateur** igen.

Brug en pneumatisk nebulisatorbeholder (se bilag G) for at opnå effektiv nebulisering. Afsnit 2.4 beskriver kort, hvordan nebulisatoren installeres.

## 9.8 Udskrift af skærbillede

---

### BEMÆRK:

Berør HAMILTON-T1 før anvendelse af USB-porten.

---

Funktionen Udskrift af skærbillede gemmer en JPG-fil af det aktuelle respiratorskærbillede på et USB-lagringsdrev.

### Sådan oprettes et skærbillede



1. Isæt et USB-lagringsdrev i USB-porten.
2. Tryk på tasten **Print screen**, mens det ønskede skærbillede er vist.

Apparatet gemmer billedet på hukommelsesdrevet. Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, mens apparatet gemmer billedet.

Filnavnet har følgende format:

screenshot\_yyyymmdd\_hhmmss.jpg

hvor:

yyyy er året

mm er måneden

dd er datoen

tt er time (i 24-timers format)

mm er minutt

ss er sekund

## 9.9 Låsning/oplåsning af skærm

Skærmens låsnings-/oplåsningsfunktion forhindrer utilsigtede berøringer og indtastninger på skærmen og i apparatet. Når den låste skærm berøres, lyder en akustisk BEEP-lyd, og meddelelsen *Skærmlås aktiv* vises.

Den grønne indikatorlampe ved siden af tasten lyser, når den er aktiv.

Når skærmlåsen er aktiv, forbliver nogle apparattaster tilgængelige, mens andre er deaktiverede, som følger:

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>Aktiv</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alarmafstillingstast</li><li>• Manuel inspirationstast</li><li>• O2-berigelsestast</li><li>• Dag-/nat-tast</li><li>• Nebulisateurstast</li></ul> |
| <b>Inaktiv</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Berøringsskærm</li><li>• Strøm/standby-tast</li><li>• Print screen tast</li><li>• P&amp;T-knap</li></ul>   |

### Låsning eller oplåsning af skærmen



- ▶ Tryk på tasten **Låsning/oplåsning af skærm**.

## 9.10 Dag/nat

Tasten **Dag/nat**<sup>1</sup> gør det muligt at skifte hurtigt mellem indstillinger for dag og nat. Apparatet bruger de lysstyrkeindstillinger, der er angivet i System-vinduet (afsnit 3.3.4).

Hvis NVG-optionen er installeret på respiratoren, skifter tasterne mellem indstillingen for nat og for NVG. Se afsnit 9.10.1.

Når nat-indstillingen er aktiv, lyser den grønne indikatorlampe ved siden af tasten.

### Sådan ændres skærmens lysstyrke til den tidligere indstillede dag- og natindstilling.



► Tryk på tasten **Dag/nat**.

Apparatet ændrer skærmens lysstyrke som følger:

**Tabel 9-1. Dag-/nat-tastefunktioner**

Den aktuelle lysstyrkeindstilling (i System-vinduet) er ...	Når der trykkes på Dat/nat-tasten, skifter apparatet til standardindstillingen for ...
Dag	Nat Når nat-indstillingen er aktiv, lyser den grønne indikatorlampe ved siden af tasten <b>Dag/nat</b> .
Nat	Dag
Automatisk	Nat Når apparatet genstartes, nulstiller den skærmens lysstyrke til indstillingen for dag.

1. Ikke tilgængelig i Japan.

### 9.10.1 Anvendelse af Dag/Nat-tasten med NVG

Hvis NVG-optionen er installeret på respiratoren, skifter **Dag/nat**-tasten mellem visningsindstillingerne for nat og for NVG som angivet i vinduet System (afsnit 3.3.4).

Når NVG-indstillingen er aktiv, lyser den grønne indikatorlampe ved siden af tasten.

#### Sådan ændres skærmens lysstyrke til den tidligere indstillede nat- eller NVG-indstilling.



- ▶ Tryk på knappen **Dag/nat**, og hold den nede i mindst i 1 sekund.

Denne forsinkelse forhindrer utilsigtet aktivering af NVG-indstillingerne.

Apparatet ændrer skærmens lysstyrke som følger:

**Tabel 9-2. Dag-/nat-tastefunktioner med NVG-option**

Den aktuelle lysstyrkeindstilling (i System-vinduet) er ...	Når der trykkes på Dat/nat-tasten, skifter apparatet til standardindstillingen for ...
Dag eller nat	NVG Når NVG-indstillingen er aktiv, lyser den grønne indikatorlampe ved siden af tasten <b>Dag/nat</b> .
NVG	Nat



# 10 Vedligeholdelse

---

10.1	Introduktion	10-2
10.2	Rengøring, desinfektion og sterilisering	10-2
10.2.1	Generelle retningslinjer for rengøring	10-5
10.2.2	Generelle retningslinjer for desinfektion	10-6
10.2.3	Generelle retningslinjer for genbehandling	10-9
10.3	Forebyggende vedligeholdelse	
10.3.1	Servicering af luftindtags- og ventilationsfiltre	10-15
10.3.2	Arbejde med batteriet	10-17
10.3.3	Udskiftning af oxygencellen	10-20
10.4	Opbevaring	10-18
10.5	Pakning og forsendelse	10-21
10.6	Genbehandling af den autoklaverbare eksspiratoriske ventil	10-23

## 10.1 Introduktion

### ADVARSEL

Det er ikke tilladt at foretage ændringer på dette udstyr. Service skal udføres af Hamilton Medicals autoriserede personale med brug af de anvisninger, der findes i servicemanualen.

Du skal overholde disse vedligeholdelsesprocedurer for at sikre, at HAMILTON-T1 fungerer sikkert og pålideligt. Alle procedurer i denne manual udføres af operatøren. Kontakt din lokale servicerepræsentant for Hamilton Medical for yderligere vedligeholdelsesbehov.

## 10.2 Rengøring, desinfektion og sterilisering

### ADVARSEL

- Frakobl altid apparatet fra elektrisk strøm før rengøring og desinfektion for at nedsætte risikoen for elektrisk stød.
- Engangsbakteriefiltre, flowsensorer og andet tilbehør MÅ IKKE genbruges. De skal bortskaffes efter hver brug. Overhold dit hospitals fremgangsmåder for bortskaffelse.
- Genbrug, afmontering, rengøring, desinfektion eller sterilisering af engangsdele kan kompromittere funktionaliteten og systemets ydeevne, hvilket kan medføre mulig fare for operatøren eller patienten.
- Ydeevne kan ikke garanteres, hvis en del, der er mærket til engangsbrug, genbruges.
- Genbrug af et engangsprodukt annullerer garantien.
- Udvis altid forsigtighed ved håndtering af bakteriefiltre for at minimere risikoen for kontaminering eller fysisk skade. Bortskaf brugte filtre umiddelbart efter brug. Overhold dit hospitals fremgangsmåder for bortskaffelse.

- 
- For at forhindre, at patienten udsættes for steriliseringsmidler, og for at forebygge tidlig forringelse af dele, må delene kun steriliseres ved hjælp af de teknikker, der anbefales i dette afsnit.
- 

### **FORSIGTIG**

- Forsøg IKKE at sterilisere respiratorens indvendige komponenter. Forsøg IKKE at sterilisere hele apparatet med ETO-gas.
  - Udsættelse for steriliseringsmidler kan give visse dele en kortere levetid. Brug af mere end én steriliseringsteknik på en enkelt del kan beskadige den pågældende del.
  - Indtrængen af væsker eller nedsækning af dele i væsker vil beskadige apparatet.
  - Hæld ikke væsker på apparatets overflade.
  - Brug ikke slibende materialer (for eksempel ståluld eller sølvpudefmiddel) på overfladerne.
  - Du kan bruge blegemidler i henhold til producentens anbefalinger og de anvisninger, der er angivet i Rengørings-/desinfektionsmidlernes kompatibilitet med HAMILTON MEDICAL-respiratorer erklæringen.
  - Forkerte koncentrationer eller opholdstider for steriliseringsmidler kan føre til bakterieresistens.
- 

BEMÆRK:

- Eftersom hygiejnepraksis varierer fra institution til institution, kan Hamilton Medical ikke angive en specifik praksis, som vil opfylde alle krav, eller være ansvarlig for effektiviteten af den pågældende praksis.
  - Denne manual giver kun generelle retningslinjer for rengøring, desinfektion og sterilisering. Det er brugerens ansvar at sikre, at de faktisk anvendte metoder er gyldige og effektive.
  - Se den relevante *Genbehandlingsvejledning* og *Brugsanvisning*, der følger med hver enkelt del, for at få konkret information om rengøring, desinfektion og sterilisering af autoklaverbart (genanvendeligt) tilbehør og komponenter.
- 

De følgende afsnit angiver generelle anbefalinger for rengøring, desinficering og sterilisering af dele. Tabel 10-4 giver et overblik over, hvordan hver del skal behandles. Følg producentens anbefalinger med hensyn til dele, der ikke er leveret af Hamilton Medical.

Forsøg ikke dekontamineringsmetoder, medmindre de er angivet af Hamilton Medical eller den oprindelige producent.

Hvis du har spørgsmål om brugen af et bestemt rengørings- eller desinfektionsmiddel, bedes du kontakte midlets producent.

Hvis du er usikker på, hvordan du skal rengøre og dekontaminere en bestemt del, skal du kontakte hospitalets hygiejneadministrator. Dette er særligt vigtigt for at undgå spredning af hepatitis og HIV. Sørg for at følge hospitalets fremgangsmåder for infektionskontrol samt alle lokale, statslige og føderale bestemmelser.

Efter rengøring og dekontaminering af delene udføres alle påkrævede tests og kalibreringer beskrevet i kapitel 3.

De følgende afsnit giver et generelt overblik over, hvordan respirator-relaterede dele rengøres og desinficeres. Yderligere oplysninger om hver del indgår i Tabel 10-3.

## 10.2.1 Generelle retningslinjer for rengøring

### FORSIGTIG

- For at forhindre beskadigelse af respirator og komponenter må rengøring IKKE udføres med hårde børster, spidse instrumenter eller grove materialer.
- Rester fra rengørings- og desinfektionsmidler kan forårsage pletter eller fine revner, især på dele, der udsættes for høje temperaturer under steriliseringen.
- Forkerte koncentrationer eller opholdstider for steriliseringsmidler kan føre til bakterieresistens.
- Brug af et skyllemiddel reducerer produktets levetid.

Yderligere oplysninger om rengøring af hver del indgår i tabel Tabel 10-3.

#### Sådan rengøres apparatets dele

1. Afmonter delene. Respirationskredsløb skal afmonteres fuldstændigt.
2. Vask delene i varmt vand og sæbe eller en velegnet mild vaskemiddel.

Følgende tabel viser, hvilke rengøringsmidler der understøttes. Hvis der følger dokumentation med delen, findes der oplysninger om understøttede rengøringsmidler i denne.

**Tabel 10-1. Understøttede rengøringsmidler**

Rengøringsmiddel	Beskrivelse
Tensid	Alconox®
Ammoniakbaseret	Opløsning af < 3 % ammoniak Glasrengøringsmiddel
Alkoholbaseret	Opløsning af < 70% isopropanol Opløsning af < 70% ethanol Glasrengøringsmiddel

3. Skyl delene grundigt med rent, varmt vand.

4. Lufterør delene.
5. Undersøg alle dele, og udskift, hvis de er beskadigede.
6. Hvis delen skal steriliseres eller desinficeres, fortsættes med den relevante steriliserings-/desinfektionsprocedure som beskrevet i produktokumentationen.  
Hvis delen ikke skal steriliseres eller desinficeres, samles og monteres delene igen, og de påkrævede tests udføres.

## 10.2.2 Generelle retningslinjer for desinfektion

### **FORSIGTIG**

**Tabel 10-4 viser en liste over de materialer, der bruges til HAMILTON-T1 dele. For at forhindre for tidlig forringelse af delene skal det sikres, at det kemiske desinfektionsmiddel er kompatibelt med delens materiale. Kontrollér producentens retningslinjer**

Yderligere oplysninger om desinficering af hver del indgår i Tabel 10-3.

#### **For at desinficere apparatets dele**

1. Rengør, men saml IKKE igen.
2. Desinficér med en relevant mild bakteriedræbende kemisk opløsning.

Godkendte kemikalier omfatter:

- Schülke & Mayr Lysetola AF og Gigasepta FF
- Henkel-Ecolab Incidura
- Sekusepta PLUS
- CIDEX

Disse midler er blevet testet i henhold til producentens retningslinjer. Andre varemærker med samme aktive indholdsstoffer kan også være egnede.

Følgende tabel, Tabel 10-2, viser egnede alkohol- og aldehydkoncentrationer, hvis disse foretrækkes.

**Tabel 10-2. Yderligere desinfektionsmidler**

Desinfektionsmiddel	Beskrivelse
Alkohol	Opløsning af ≤70 % ethanol Opløsning af ≤70 % 1- og 2-propanolopløsning
Aldehyd	Opløsning af ≤3,6% glutaraldehyd

3. Saml og monter delene igen, og udfør eventuelle påkrævede tests før genbrug.

Følgende tabel opsummerer retningslinjerne for rengøring og desinfektion for hver større systemkomponent.

**Tabel 10-3. Rengørings- og desinfektionsmetoder for dele**

Del (materiale)	Sådan rengøres og desinficeres	Bemærkninger
Respirator udvendig, herunder hus, kurv, bakke, gastilførselslanger, elektrisk ledning, moduler (Gælder ikke for berøringsskærmen).	Tørres af med et egnet bakteriedræbende middel efter hver patientbrug. Vær specielt forsigtig med smitsomme patienter, og følg hospitalets fremgangsmåder for infektionskontrol.	Brug et eller flere af følgende muligheder. Fugt en fnugfri klud med et af følgende. Se tabel 10-1 og 10-2 for at se eksempler og koncentrationer. <ul style="list-style-type: none"><li>• Varmt vand (maks. 40° C (104° F)) og sæbe.</li><li>• Et fortyndet og ikke-syreholdigt middel</li><li>• Et tensid</li><li>• Et rengøringsmiddel i en base af ammoniak eller alkohol</li></ul> Brug ikke stærke opløsningsmidler som acetone eller trichlorethylen. Rengør IKKE respiratoren indvendigt. Dette kan skade de indre dele. Sørg for kun at rengøre omkring tilslutningsspor-tene, ikke inde i dem.

**Tabel 10-3. Rengørings- og desinfektionsmetoder for dele** (fortsat)

<b>Del (materiale)</b>	<b>Sådan rengøres og desinficeres</b>	<b>Bemærkninger</b>
Berøringskærm	<p>Aftør skærmen med en fugtig, blød klud med brug af en af følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Et antibakterielt rengøringsmiddel</li><li>• Rengøringsmidler anbefalet af hospitalet</li></ul>	<p>Lås skærmen før rengøring. Se afsnit 9.9.</p> <p>Håndter berøringskærmen forsigtigt.</p> <p>Brug IKKE eddikebaserede opløsninger.</p> <p>Undgå at bruge grove klude.</p> <p>Hæld ikke væsker på skærmen under rengøringen.</p>



**Tabel 10-3. Rengørings- og desinfektionsmetoder for dele** (fortsat)

Del (materiale)	Sådan rengøres og desinficeres	Bemærkninger
CO2-sensor	<p>Rengør og desinficer den udvendige side ved at aftørre med en klud, der er fugtet med et af følgende midler.</p> <p>Se tabel og 10-3 for at se eksempler og koncentrationer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 70 % isopropylalkohol</li> <li>• 10 % vandig opløsning af natriumhypoklorit (blegemiddel)</li> <li>• Desinficerende sprayrengøringsmiddel</li> <li>• Ammoniakbaseret opløsning</li> <li>• Mild sæbe</li> </ul> <p>Tør af med en ren vandfugtet klud for at rense efter, og tør før brug.</p> <p>Kontroller, at sensorvinduerne er rene og tørre, før de tages i brug igen.</p>	<p>Frakobl altid CO2-sensoren før rengøring. Nedsænk IKKE sensoren i vand, og forsøg IKKE at sterilisere sensoren.</p> <p>Før sensoren tages i brug igen, skal det sikres, at vinduerne er tørre og fri for rester, og at sensoren ikke er blevet beskadiget ved håndteringen eller i forbindelse med rengøringen.</p> <p>Udskiftes, hvis beskadiget, eller hvis der observeres for meget sekret.</p>
<p><b>ADVARSEL</b></p> <p><b>Genbrug, afmontering, rengøring, desinfektion eller sterilisering af CO2-engangsluftvejsadap- teren kan kompromittere funktionaliteten og systemets ydeevne, hvilket kan medføre mulig fare for bruger eller patient. Ydeevne kan ikke garanteres, hvis en del, der er mærket til engangsbrug, genbruges.</b></p>		
Fugter og kammer Temperaturprobe Andet tilbehør	Overhold producentens retningslinjer	

**Tabel 10-3. Rengørings- og desinfektionsmetoder for dele** (fortsat)

Del (materiale)	Sådan rengøres og desinficeres	Bemærkninger
Aeroneb-kontrolmodul Kontrolmodulkabel Vekselstrøms-/jævnstrømsadaptere	Tør ren med en fugtig klud Kontrollér, om der er blotlagte ledninger, beskadigede konnektorer eller andre defekter, og udskift dem, hvis de er synlige.	MÅ IKKE genbruges.
Aeroneb-monteringsbeslag	Tør ren med en fugtig klud og et mildt, flydende vaske-middel og et antibakterielt rengøringsmiddel.	BRUG IKKE slibende eller skarpe redskaber.

### 10.2.3 Generelle retningslinjer for genbehandling

Genbehandling (dekontaminering) kan omfatte en eller flere af følgende processer:

- Kemisk desinfektion
- ETO-sterilisering
- Damp-autoklaving

Tabel 10-4 giver yderligere oplysninger om genbehandling af enkelte dele.

Se afsnit 10.6 for at få yderligere oplysninger om genbehandling af den autoklaverbare eksspiratoriske ventil.

#### For at genbehandle apparatets dele

1. Rengør/desinficér.
2. Saml igen.
3. Undersøg.
4. Autoklaver.
5. Udfør eventuelle påkrævede tests.

Følgende tabel giver yderligere oplysninger om genbehandling (dekontaminering) af enkelte dele.

**Tabel 10-4. Genbehandlingsmetoder for dele**

Del (materiale)	Genbehandlingsanbefalinger	Bemærkninger
<p><i>Se den relevante Genbehandlingsvejledning og Brugsanvisning, der følger med hver enkelt del, for at få konkret information om rengøring, desinfektion og sterilisering af autoklaverbart (genanvendeligt) tilbehør og komponenter.</i></p>		
<p>Respirationsslanger, genanvendelige, autoklaverbare (silikonegummi)</p>	<p>Dampautoklavér, desinficér kemisk, eller ETO-sterilisér</p>	<p>Rul slangerne op i store ruller. Slangerne MÅ IKKE være snoede, have knæk eller krydse over hinanden, når de steriliseres. Slangelumen må ikke indeholde damp eller fugt, før de pakkes til autoklavering.</p> <p>Undgå, at ventilationsslanger af silikonegummi kommer i kontakt med smørefedt, olie, silikonebaserede smøremidler, organiske opløsningsmidler (benzen, æter, keton og klorbehandlede carbonhydrider), syrer, koncentrerede alkaliske rengøringsmidler samt fenoler og derivater.</p>
<p>Maske, genanvendelig, autoklaverbar (silikonegummi)</p>	<p>Dampautoklavér, desinficér kemisk, eller ETO-sterilisér</p>	<p>Undgå, at masker af silikonegummi kommer i kontakt med smørefedt, olie, silikonebaserede smøremidler, organiske opløsningsmidler (benzen, æter, keton og klorbehandlede carbonhydrider), syrer, koncentrerede alkaliske rengøringsmidler samt fenoler og derivater.</p> <p>Tøm luftpuden før dampautoklavering for at forhindre risikoen for en eksplosion.</p>
<p>Flowsensor, genanvendelig, autoklaverbar</p>	<p>Dampautoklavér, desinficér kemisk eller ETO-sterilisér</p>	<p>Brug IKKE hårde børster, spidse instrumenter eller grove materialer. Disse kan beskadige flowsensorens membran.</p>

**Tablet 10-4. Genbehandlingsmetoder for dele** (fortsat)

Del (materiale)	Genbehandlingsanbefalinger	Bemærkninger
<p><i>Se den relevante Genbehandlingsvejledning og Brugsanvisning, der følger med hver enkelt del, for at få konkret information om rengøring, desinfektion og sterilisering af autoklaverbart (genanvendeligt) tilbehør og komponenter.</i></p>		
Inspiratorisk filter, genanvendeligt, autoklaverbart	Dampautoklavér	Undersøg altid filtermaterialet for revner og fremmedlegemer efter genbehandling; udskift om nødvendigt.
Nebulisatorbeholder, til flergangsbrug (polysulfon)	Dampautoklavér eller desinficér kemisk	
Eksspiratorisk ventillåg (polysulfon) Eksspiratorisk ventilmembran Y-stykke Vandlåse Adaptere Konnektorer (polysulfon) Hus til temperaturprobe (polysulfon og silikonegummi)	Dampautoklavér, desinficér kemisk, eller ETO-sterilisér Se afsnit 10.6 for at få yderligere oplysninger om genbehandling af den autoklaverbare eksspiratoriske ventil.	Benyt IKKE autoklavering, hvis der benyttes medicin, som indeholder klorbehandlede eller aromatiske carbonhydrider. Opløsninger, f.eks. Medizyme, Pyroneg, Control 3, Solution 2 og CIDEX® er blevet testet i henhold til producentens retningslinjer. Andre varemærker med samme aktive indholdsstoffer kan også være egnede.

**Tabel 10-4. Genbehandlingsmetoder for dele** (fortsat)

<b>Del (materiale)</b>	<b>Genbehandlingsanbefalinger</b>	<b>Bemærkninger</b>
CO2 sensor luftvejsadapter, genanvendelig (polyetherimid), aluminium, sort oxid-finish, Al2O3-safir)	Desinficér kemisk, og dampautoklavér derefter (kun adaptere til voksne) ved 121 °C (250 °F) i 20 min., ikke indpakket.	Godkendte kemiske desinfektionsmidler omfatter: <ul style="list-style-type: none"><li>• 70 % isopropylalkohol</li><li>• 10 % vandig opløsning af natriumpersulfat (blegemiddel)</li><li>• 2 % glutaraldehydopløsning som CIDEX eller Steris System 1® (se brugsanvisning fra producenten af desinfektionsmidlet)</li><li>• Ammoniak</li></ul> Skyl med steril vand og tør. Med korrekt vedligeholdelse, og hvis der ellers ikke er skader, kan adaptere desinficeres/steriliseres ifølge de anviste validerede metoder mindst 100 gange. Før adapteren tages i brug igen, skal det kontrolleres, at vinduerne er tørre og fri for rester, og at adapteren ikke er blevet beskadiget ved håndteringen eller i forbindelse med rengørings-/steriliseringsprocessen. Udskiftes, hvis beskadiget, eller hvis der observeres for meget sekret.
Aeroneb-adapter	Autoklavér de indpakkeede dele ved hjælp af dampsterilisering, præ-vakuums cyklus, ved mindst 134 °C (270 °F – 275 °F) i 20 minutter med tørringcyklus (somme tider kaldet en "Prion-cyklus").	Delene MÅ IKKE samles igen før autoklavering

## 10.3 Forebyggende vedligeholdelse

### BEMÆRK:

- Alle dele, der fjernes fra apparatet, skal bortskaffes i henhold til institutionens retningslinjer. Alle lokale, statslige og føderale bestemmelser skal overholdes med hensyn til miljøbeskyttelse, især ved bortskaffelse af det elektroniske apparat eller dele heraf (f.eks. oxygencelle, batterier).
- Ethvert forsøg på at modificere respiratorhardware eller -software uden udtrykkelig, skriftlig tilladelse fra Hamilton Medical annullerer automatisk alle garantier og erstatningsansvar.
- Hamilton Medical anbefaler, at alle vedligeholdelsesprocedurer dokumenteres.
- Det er ikke tilladt at udføre service eller vedligeholdelse på et apparat, mens en patient er tilsluttet apparatet.

Udfør forebyggende vedligeholdelse af din HAMILTON-T1 ifølge planen, der er vist i tabellen 10-5. Du kan se timerne for respiratordrift i vinduet System -> Info. De følgende afsnit giver oplysninger om nogle af disse forebyggende vedligeholdelsesprocedurer.

**Tabel 10-5. Forebyggende vedligeholdelsesplan**

Interval	Del/tilbehør	Procedure
Mellem patienter og i henhold til hospitalets politik	Respirationskredsløb (herunder maske, inspiratorisk filter, flowsensor, nebulisatorsbeholder, ekspiratorisk ventillåg og -membran)	Udskift med steriliserede eller nye dele til enkeltpatientbrug. Foretag tæthedstesten og den relevante kalibrering (kapitel 3).
	Hele respiratoren	Foretag testen før drift (afsnit 3.2).

**Tabel 10-5. Forebyggende vedligeholdelsesplan** (fortsat)

Interval	Del/tilbehør	Procedure
Hver anden dag eller i følge hospitalets politik	Respirationskredsløb	Tøm eventuelt vand ud af respirations-slanger eller vandlåse. Undersøg delene for skader. Udskift efter behov.
Hver måned (eller oftere, om nødvendigt)	<p style="text-align: center;"><b>ADVARSEL</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Udfør altid vedligeholdelsen med det foreskrevne mellemrum for at reducere risikoen for patient-krydskontaminering via ventilationsfilteret.</b></p>	
	Ventilationsfilter (bageste panel)	Kontroller for støv og frug. Rengør eller udskift efter behov.
Hver 6. måned	Batterier	Oplad batterierne ved at koble respiratoren til en primær strømkilde i mindst 4 timer.
Årligt eller hver 5.000 timer, alt efter hvad der forekommer først, eller efter behov	Oxygencelle	Udskift, hvis tom.
	<p style="text-align: center;"><b>BEMÆRK:</b></p> <p style="text-align: center;">Specifikationen af oxygencellens levetid er omtrentlig. Cellens reelle levetid afhænger af driftsmiljøet. Drift ved højere temperaturer eller højere oxygenkoncentrationer forkorter cellens levetid.</p>	
	HEPA-filter til luftindtag	Udskift.
	Respirator	Udfør servicerelevanteret forebyggende vedligeholdelse. <sup>1</sup>
	CO2-sensor	Hvis CO2-valgmuligheden er installeret, skal der udføres en CO2-nøjagtighedskontrol
Dynamisk livstids-overvågning Typisk 8 år	Blæser	Udskift, hvis angivet <sup>1</sup>

1. Skal foretages af en autoriseret servicetekniker fra Hamilton Medical i henhold til instruktionerne i *Servicemanualen*.

### 10.3.1 Servicing af luftindtags- og ventilationsfiltre

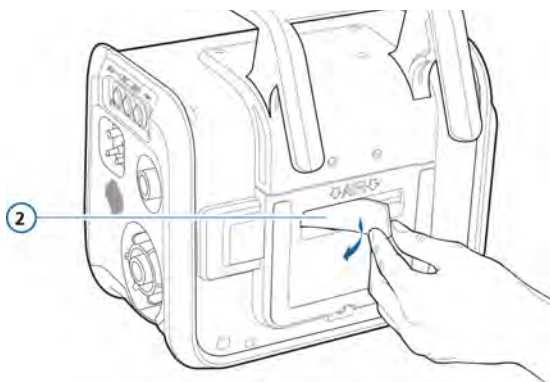
#### Servicing af luftindtags- og ventilationsfiltre

1. Fjern Ventilationsfilteret



Figur 10-1. Fjernelse af ventilationsfilteret (1)

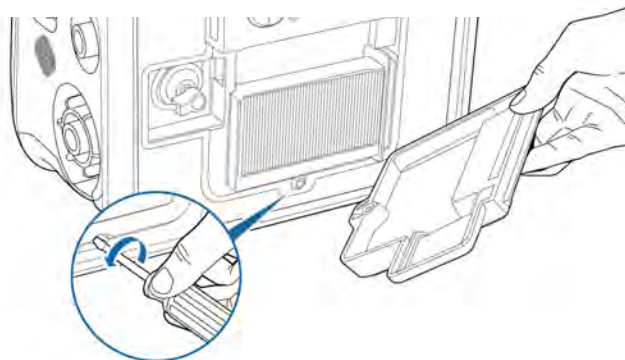
2. Fjern af luftindtagsstøfilteret.



Figur 10-2. Fjernelse af luftindtagsfilteret (1)

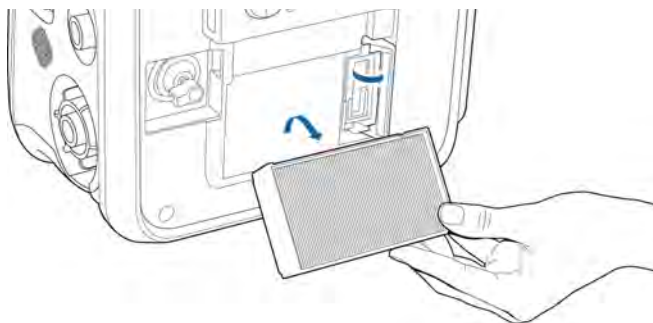
3. Fjern filterdækpladen.





**Figur 10-3. Fjernelse af dækpladen**

4. Træk op i holdeklemmen, og træk HEPA-filtret ud.



**Figur 10-4. Fjernelse af ventilationsfilteret**

5. Isæt et nyt HEPA-filter efter behov.
6. Isæt et nyt ventilationsfilter (figur 10-1), eller vask det eksisterende filter med en mild sæbeopløsning, skyl, tør og isæt igen.
7. Isæt et nyt luftindtagsfilter (figur 10-2), eller vask det eksisterende filter med en mild sæbeopløsning, skyl, tør og isæt igen.
8. Fjern filterdækpladen.

## 10.3.2 Arbejde med batteriet

HAMILTON-T1 har et fast, internt backup-batteri, og der er mulighed for endnu et batteri, der er udskifteligt (hot swappable). Se afsnit 2.9 for at få flere oplysninger om batterier. Se specifikationer og opladningstider i afsnit A.4. Ved udskiftning af batteriet se afsnit 10.3.2.2

### 10.3.2.1 Opladning og kalibrering af batteriet

Batterierne oplades med tilsluttet veksel- eller jævnstrøm. Batteriet kan også oplades med oplader fra Hamilton Medical (PN 369104). Oplad og kalibrer batteriet med den medfølgende oplader i henhold til de instruktioner, der følger med opladeren/kalibratoren.

### 10.3.2.2 Udtagning og udskiftning af batteriet

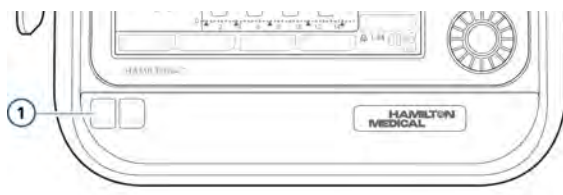
---

**BEMÆRK:**

Når det valgfrie batteri udskiftes, skal det sikres, at låseclipsen er i den rigtige position som beskrevet i dette afsnit, så batteriet er forsvarligt sikret.

---

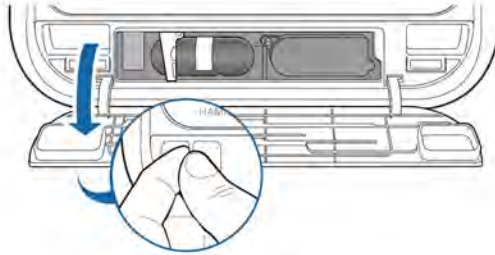
Frontpanelet på respiratoren giver adgang til batterierne.



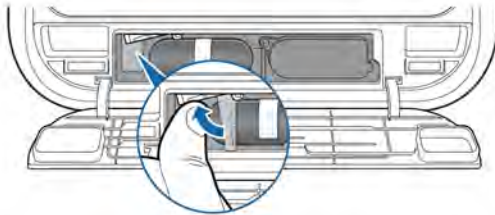
Figur 10-5. Batteripanel front (1)

## Sådan fjernes batteriet

1. Tag i håndtaget til venstre på frontpanelet, og træk coveret af. Det udskiftelige batteri er placeret til venstre.



2. Drej metal-låseclipsen til venstre og hele vejen op, så der bliver adgang til batteriet.

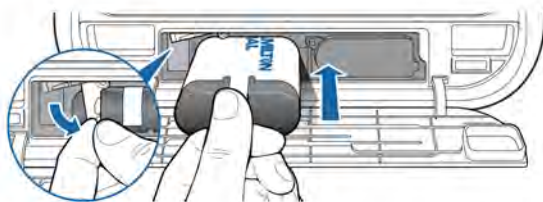


3. Træk i den hvide strimmel, der sidder på batteriet, for at trække batteriet ud.



### Sådan udskiftes batteriet

1. Tag i håndtaget til venstre på frontpanelet, og træk coveret af.
2. Skub batteriet på plads i batterirummet med Hamilton Medical-logoet opad, mens der holdes fast i den hvide strimmel. Se nedenfor.
3. Drej metal-låseclipsen ned og til højre, indtil den danner en lige linje.



4. Luk coveret.

### 10.3.3 Udskiftning af oxygencellen

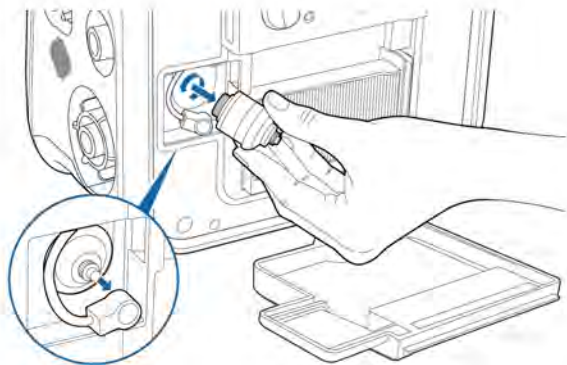
---

**BEMÆRK:**

- Udskift kun oxygencellen med originale dele fra Hamilton Medical; ellers fungerer oxygenmålingen ikke.
  - For at undgå lækage i respiratoren skal det sikres, at der altid er installeret en oxygencelle, selv hvis der anvendes en ekstern monitor, eller oxygenovervågningen er deaktiveret.
  - Anvend kun særlige oxygenceller fra Hamilton Medical for at undgå en permanent alarm.
- 

For at fjerne oxygencellen trækkes dækpladen af, og herefter frakobles og fjernes cellen (figur 10-6). Isæt og tilslut den nye celle igen; sæt derefter låget på igen.

Kalibrer oxygencellen (se kapitel 3).



Figur 10-6. Udskiftning af oxygencellen

## 10.4 Opbevaring

Hold respiratoren tilsluttet til den primære strømkilde for at opretholde batteriopladningen og forlænge batteriets levetid. Genoplad batteriet hver 6. måned, afhængigt af opbevaringsforhold (se specifikationer i bilag A).

## 10.5 Pakning og forsendelse

### **FORSIGTIG**

**Informér Hamilton Medical, hvis du skal sende et kontamineret (ikke steriliseret og ikke desinficeret) apparat til service.**

Hvis respiratoren skal sendes, skal det originale pakkemateriale bruges. Hvis disse materialer ikke er tilgængeligt, kontaktes den lokale repræsentant for Hamilton Medical med henblik på erstatningsmateriale.



## 10.6 Genbehandling af den autoklaverbare eksspiratoriske ventil

Denne anbefaling gælder for følgende produkter fra Hamilton Medical-programmet for tilbehør og hjælpematerialer.

Den autoklaverbare eksspiratoriske ventil består af følgende materialer.

Eksspiratorisk sæt, genanvendelig PN	Trykbegrænsning	Materialer
161175 (voksne / børn) 161188 (neonatal)	Legeme	Polykarbonat
	Låsering	Polyamid 12
	Membran	Silikonegummi
	Hætte på membran	Rustfrit stål
Eksspiratorisk ventilmembran og -låg, genanvendelig, PN	Trykbegrænsning	Materialer
161390 (pakning med 5)	Membran	Silikonegummi
	Hætte på membran	Rustfrit stål

Alle anvendte materialer er varmebestandige op til 140 °C (284 °F).

### ADVARSEL

- **Rengør, desinficer og steriliser den eksspiratoriske ventil lige efter brug.**
- **Hamilton Medical kan ikke holdes ansvarlig for, om eksspiratoriske ventiler, som ikke er blevet genbehandlet og ikke er anvendt i henhold til disse anvisninger, fungerer korrekt.**
- **Sørg for, at der kun anvendes processer, der er blevet specifikt valideret til produktet eller apparatet, og at de validerede parametre bruges ved hver cyklus.**

- En brugt ekspiratorisk ventil skal håndteres som en kontamineret genstand. Alle lokale, statslige og føderale bestemmelser skal følges med hensyn til miljøbeskyttelse, når brugte ekspiratoriske ventiler bortskaffes.
- Følg hospitalets fremgangsmåder for infektionskontrol samt lokale love og bestemmelser. Dette gælder især de forskellige bestemmelser vedrørende en effektiv deaktivering af prioner.

### **FORSIGTIG**

- Den autoklaverbare ekspiratoriske ventil har en begrænset levetid. Den ekspiratoriske ventil kan blive beskadiget ved brug af hårde børster, skuremidler eller ved udøvelse af for meget kraft.
- Brug af skyllemidler vil nedsætte den ekspiratoriske ventils levetid, da det kan føre til tidlig driftssvigt og revner i det ekspiratoriske plastventillegemes levetid.
- Den ekspiratoriske ventil må ikke autoklaveres, hvis der er tilført lægemidler, der indeholder aromatiske eller klorbehandlede carbonhydrider, via nebulisatoren. Kassér ventilen.

Sørg for, at genbehandlingen ikke beskadiger stålringen og membranen.

Stålringen er der for at forstærke membranen og forbedre tætheden. Sørg for, at ringen ikke bliver bøjet, så den mister sin form.

## **10.6.1 Overblik over ekspiratorisk genbehandling af ventiler**

Den ekspiratoriske ventil skal rengøres, desinficeres og steriliseres før hver brug.

Genbehandling omfatter følgende trin:

1. Rengøring og desinfektion af ventilerne.
2. Visuel undersøgelse af ventilerne efter desinfektion.



---

3. Emballering af ventilerne.

4. Sterilisering af de emballerede ventiler.

Disse trin er beskrevet i dette afsnit, både for mekanisk og manuel genbehandling af ventilerne.

Efter hver genbehandlingscyklus skal det eksspiratoriske ventilhus undersøges for beskadigelse. Hvis eventuelle forandringer er synlige, skal ventilen kasseres. Udfør en tæthedstest efter hver genbehandlingscyklus. Hvis testen mislykkes, kan den gentages én gang. Den eksspiratoriske ventil skal udskiftes, hvis tæthedstesten mislykkes for anden gang.

Skyllemidler vil forårsage tidlig beskadigelse og nedsætte produktets levetid og bør ikke bruges. Hamilton Medical kan ikke garantere for den eksspiratoriske ventils levetid, hvis der bruges skyllemidler.

### **10.6.2 Forberedelse og genbehandling af den eksspiratoriske ventil efter brug**

Den eksspiratoriske ventil skal håndteres i overensstemmelse med alle lokale, statslige og føderale bestemmelser. Den eksspiratoriske ventil skal genbehandles umiddelbart efter brug. Genbehandlingscyklussen omfatter rengøring, desinfektion og sterilisering.

Fjern de makroskopiske urenheder fra den eksspiratoriske ventil ved hjælp af skylning og aftørring. Du kan tilføje et aldehydfrit desinfektionsmiddel til skyllevandet. Du må ikke bruge hårde redskaber eller hårde børster til at fjerne resterende urenheder.

Inden sterilisering skal den eksspiratoriske ventil rengøres og desinficeres.

### **10.6.3 Rengøring og desinfektion af den eksspiratoriske ventil.**

Den eksspiratoriske ventil kan desinficeres mekanisk eller manuelt.

**BEMÆRK:**

Da mekanisk desinfektion er mere effektiv og ensartet, er manuel rengøring og desinfektion kun tilladt, når ingen mekanisk proces er mulig.

---

Følg de kemiske koncentrationer og iblødlægningstider som angivet i den tilsvarende producents brugsanvisninger. Brug kun frisklavede opløsninger. Desinfektionsopløsningen må ikke skumme.

Brug kun sterilt vand eller vand med et lavt antal mikroorganismer til alle trin i rengøringsprocessen. Sørg for, at partikkelkoncentrationen i vandet er lav.

Ved valg af rengørings- og desinfektionsmiddel skal det overvejes, om de omtalte midler er egnede til den eksspiratoriske ventil. Sørg for, at desinfektionsmidlernes virkning er dokumenteret, og at kemikalierne er kompatible med materialerne i den eksspiratoriske ventil. Desuden skal anvisningerne for rengøring med de valgte midler være tilgængelige.

Hvis der er tvivlsspørgsmål, skal producenten af desinfektions- eller rengøringsmidlet kontaktes.

### **10.6.3.1 Mekanisk rengøring og desinfektion af den eksspiratoriske ventil**

De eksspiratoriske ventiler skal genbehandles på en sådan måde, at hygiejnisk og forsvarlig genbrug kan sikres.

Rengøring / desinfektion bør udføres i et rengørings- og desinfektionsapparat, der overholder ISO 15883 og har vist sig at være effektiv. Anbring den eksspiratoriske ventil på en sådan måde, at den er nem at rengøre, og således at rengøringens og desinfektionens effektivitet ikke forringes.



For at sikre forsvarlig rengøring skal den ekspiratoriske ventil være tilsluttet de tilsvarende receptorer. Den ekspiratoriske ventil må ikke frakobles receptoren under genbehandlingen.

Ekspiratoriske ventiler, der frakobles under genbehandling, skal genbehandles igen. Når rengøringsprocessen er færdig, skal det kontrolleres, at den ekspiratoriske ventil er fuldstændig tør og ubeskadiget. Beskadigede ekspiratoriske ventiler skal kasseres.

Følgende programparametre skal opfyldes for at opnå vellykket mekanisk rengøring:

<b>Forskyd:</b>	en cyklus med koldt vand i 1 min.
<b>Rengøring:</b>	en cyklus ved 55 °C (131 °F) i 5 min.
<b>Valgfri neutralisering:</b>	en cyklus med koldt vand i 1 min.
<b>Skylning:</b>	en cyklus med koldt vand i 1 min.
<b>Termisk desinfektion:</b>	en cyklus ved 83°C (181,4°F) i 10 min.
<b>Tørring:</b>	100 °C (212 °F) i 10 min. og 95 °C (203 °F) i 30 min.

### 10.6.3.2 Anbefalet udstyr til mekanisk genbehandling

#### **FORSIGTIG**

**Brug af et skyllemiddel vil forårsage tidlig beskadigelse og nedsætte produktets levetid.**

Hamilton Medical anbefaler programmet DES-VAR-TD-Anaesthesia, blandt andre i Miele PG8536 desinfektor, sammen med E436/3-injektorbakken.

Velegnede rengøringsmidler:

Producent	Produkt	Koncentration
Dr. Weigert	Neodisher Mediclean forte®	1,00 %

Velegnet neutraliseringsmiddel:

Producent	Produkt	Koncentration
Dr. Weigert	Neodisher Z®	0,10%

### 10.6.3.3 Manuel rengøring af den ekspiratoriske ventil

1. Demontér den ekspiratoriske ventil.
2. Nedsæk den ekspiratoriske ventil i rengøringsopløsningen (for eksempel Neodisher Mediclean forte®), og lad den stå i blød i det tidsrum, der er defineret af producenten af desinfektions- eller rengøringsmidlet. Sørg for, at alle dele af den ekspiratoriske ventil er helt nedsænket i opløsningen.
3. Skyl alle dele i begyndelsen og ved afslutningen af iblød-lægningstiden med rengøringsmidlet mindst fem gange.
4. Fjern materie og større udvendige urenheder ved omhyggeligt at skrubbe den ekspiratoriske ventil med en blød børste eller et blødt håndklæde.
5. Skyl den ekspiratoriske ventil mindst fem gange intensivt eller i henhold til den validerede rengøringsplan, i frisk destilleret eller deioniseret vand.
6. Gentag rengøringsprocessen, hvis den sidste rengøringsopløsning ikke var helt klar, eller der stadig er synlige urenheder på den ekspiratoriske ventil.

---

### 10.6.3.4 Manuel desinfektion af den eksspiratoriske ventil

1. Demontér den eksspiratoriske ventil, og nedsæk den i desinfektionsopløsningen. Lad den stå i blød i det tidsrum, som desinfektionsmidlets producent (for eksempel CIDEX<sup>®</sup> OPA) har defineret. Sørg for, at alle dele af den eksspiratoriske ventil er helt nedsænket i opløsningen.
2. Skyl den eksspiratoriske ventil i begyndelsen og ved afslutningen af iblødlægningstiden med desinfektionsopløsningen mindst fem gange eller i henhold til den validerede desinfektionsplan.
3. Skyl den eksspiratoriske ventil i frisk destilleret eller deioniseret vand mindst fem gange intensivt eller i henhold til den validerede rengøringsplan.
4. Gentag rengøringsprocessen, hvis den sidste rengøringsopløsning ikke var helt klar, eller der stadig er synlige urenheder på den eksspiratoriske ventil.
5. Aftør den eksspiratoriske ventil med filterret, oliefri komprimeret luft.
6. Emballér straks den eksspiratoriske ventil ved hjælp af den velegnede emballage.

### 10.6.4 Visuel test

Efter hver rengørings- og desinfektionscyklus skal den eksspiratoriske ventil være makroskopisk ren, dvs. fri for synlige rester og andre urenheder. Hvis den ikke er det, skal hele rengørings- og desinfektionsprocessen gentages.

Undersøg, om der er eksterne beskadigelser som revner, brækkede eller deformede dele eller misfarvning.

### 10.6.5 Emballage

Sørg for, at de eksspiratoriske ventiler ikke er fugtige under emballeringen.

Emballagen skal overholde ISO 11607 og være velegnet til dampsterilisering (varmebestandighed op til 141,0 °C (285,8 °F)) og være tilstrækkeligt gennemtrængelig for damp.

Brug kun emballage, der er egnet til sterilisering.

### 10.6.6 Sterilisering

Steriliser den ekspiratoriske ventil efter rengøring og desinfektion før brug. Brug et af følgende metoder:

- 134,0 °C (273,2 °F) med eller uden forudgående støvsugning, med en eksponeringstid på mindst 3 min. og maks. 18 min.
- 121,0 °C (249,8 °F) med eller uden forudgående støvsugning, med en eksponeringstid på mindst 30 min.

Anbring de ekspiratoriske ventildele vandret i sterilisatoren; de må ikke stables. Bemærk, at Hamilton Medical ikke er ansvarlig for nogen steriliseringsmetode, herunder men ikke begrænset til varmlufts-, ethylenoxid, formaldehyd, stråling, og plasmasterilisering ved lav temperatur.

### 10.6.7 Afprøvning før brug

---

**ADVARSEL**

**Defekte ekspiratoriske ventiler eller ekspiratoriske ventiler, som ikke består tæthedsprøven, må ikke bruges.**

---

Udfør en visuel test og en tæthedstest som beskrevet i respiratorens betjeningsmanual. Udskift defekte ekspiratoriske ventiler.

### 10.6.8 Den ekspiratoriske ventils levetid

Den ekspiratoriske ventil kan rengøres, desinficeres og autoklaveres mindst 40 gange. Så længe den ekspiratoriske ventil består tæthedsprøven under testen før drift, kan den ekspiratoriske ventil bruges. Tests og kalibreringer skal udføres som angivet i respiratorens betjeningsmanual. Det er brugerens ansvar at validere de processer, der bruges, hvis de brugte genbehandlingsprocedurer adskiller sig fra dem, der er angivet i denne vejledning.

---

### **10.6.9 Autoklaveret og emballeret eksspiratorisk ventil: levetid og opbevaringsforhold**

En autoklaveret og emballeret eksspiratorisk ventil afhænger af, hvor længe emballagen kan holde den eksspiratoriske ventil steril. Følg emballageproducentens specifikationer. Som minimum skal den eksspiratoriske ventil autoklaveres hvert andet år. Opbevaring skal ske efter de samme retningslinjer som for Hamilton Medical-respiratoren, som angivet i respiratorens betjeningsmanual.

### **10.6.10 Bortskaffelse**

En brugt eksspiratorisk ventil skal håndteres som en kontamineret genstand. Følg alle lokale, statslige og føderale bestemmelser med hensyn til miljøbeskyttelse, når brugte eksspiratoriske ventiler bortskaffes.





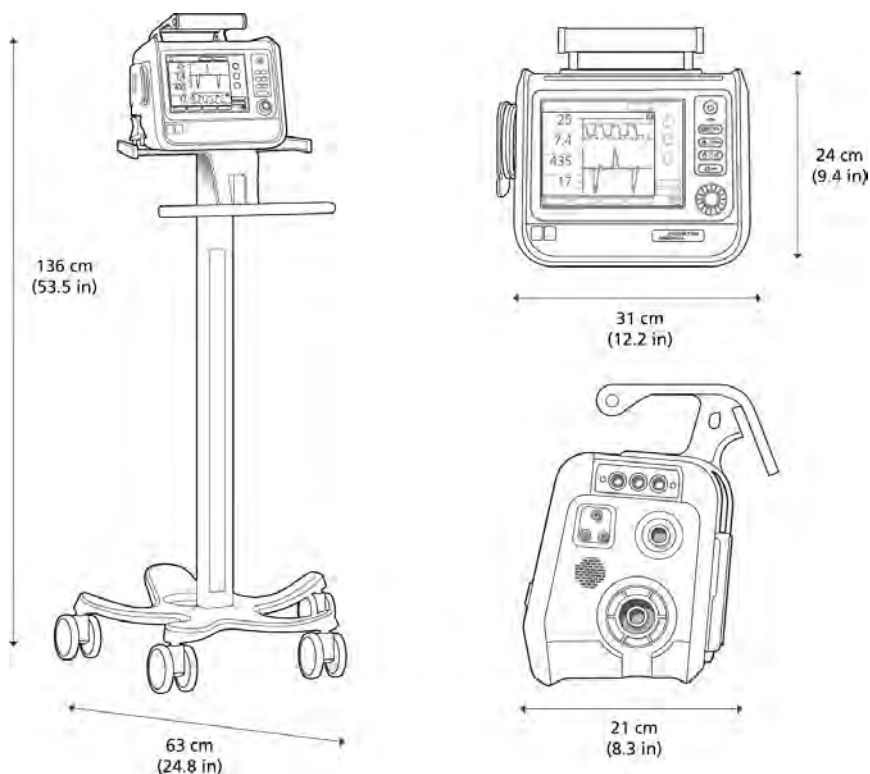
<b>A.1</b>	<b>Fysiske karakteristika</b>	<b>A-2</b>
<b>A.2</b>	<b>Miljøkrav</b>	<b>A-3</b>
<b>A.3</b>	<b>Pneumatiske specifikationer</b>	<b>A-4</b>
<b>A.4</b>	<b>Elektriske specifikationer</b>	<b>A-6</b>
<b>A.5</b>	<b>Indstillinger</b>	<b>A-8</b>
<b>A.6</b>	<b>Overvågede parametre</b>	<b>A-14</b>
<b>A.7</b>	<b>Alarmer</b>	<b>A-20</b>
<b>A.8</b>	<b>Specifikationer i forbindelse med konfiguration</b>	<b>A-22</b>
<b>A.9</b>	<b>Specifikationer for respirationssystem</b>	<b>A-24</b>
<b>A.10</b>	<b>Tekniske funktionsdata</b>	<b>A-25</b>
	<b>A.10.1 Nøjagtighedsprøver</b>	<b>A-27</b>
	<b>A.10.2 Væsentlige funktioner</b>	<b>A-28</b>
<b>A.11</b>	<b>Pulsoximetersensordata</b>	<b>A-29</b>
<b>A.12</b>	<b>Standarder og godkendelser</b>	<b>A-29</b>
<b>A.13</b>	<b>EMC-deklarationer (IEC 60601-1-2)</b>	<b>A-31</b>
<b>A.14</b>	<b>Garanti</b>	<b>A-37</b>
<b>A.15</b>	<b>Diverse</b>	<b>A-39</b>
<b>A.16</b>	<b>Indstillingsløsning for justerbar alarm</b>	<b>A-39</b>

## A.1 Fysiske karakteristika

**Tabel A-1. Fysiske karakteristika**

Vægt	6,5 kg 18,3 kg med trolley Trolleyen kan maksimalt rumme en sikker arbejdsbelastning på 44 kg. <sup>1</sup>
Dimensioner	Se figur A-1.

1. Den maksimale sikre arbejdsbelastning gælder for en faststående trolley med den rigtige belastningsbalance.



**Figur A-1. HAMILTON-T1 dimensioner**

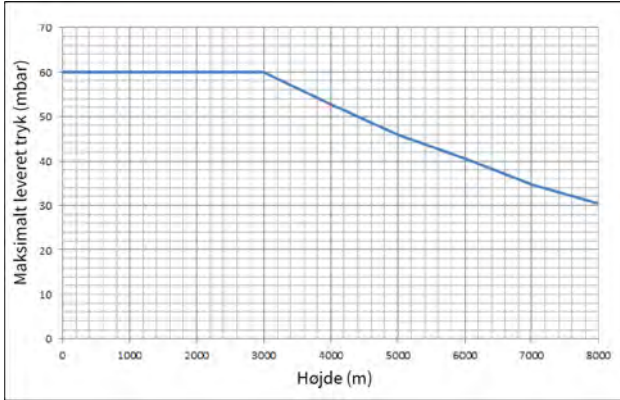
## A.2 Miljøkrav

### FORSIGTIG

Omgivende temperatur < 0 °C: Den oxygenkoncentration, der vises, kan være unøjagtig. Deaktiver O2-overvågning. Sørg for, at en alternativ metode til oxygenovervågning altid er tilgængelig og aktiveret.

Tabel A-2. Miljøkrav

Temperatur	Drift: Voksen: -15 °C til 50 °C Neonatal: -15 °C til 40 °C
	Opbevaring: -20 °C til 60 °C i original emballage ellers -15 °C til 60 °C
Højde over havet	<b>Voksen:</b> -650 til 7620 over havets overflade Ved større højder kan respiratorens ydeevne være begrænset. Der udløses en alarm for <i>Performance begrænset af stor højde</i> , og der vises en meddelelse på skærmen. Se tabel 8-2. Over 4000 m understøttes kun jævnstrøm eller batteri. <b>Neonatal:</b> -650 til 4000 m over havets overflade
Atmosfærisk tryk	<b>Drift:</b> Voksen: 376 til 1100 hPa Neonatal: 600 til 1100 hPa  <b>Opbevaring:</b> 600 til 1100 hPa
Relativ luftfugtighed	Drift: 5 % til 95 %, ikke-kondenserende Opbevaring: 10% til 95 %, ikke-kondenserende
Vandbeskyttelse	IP24



Figur A-2. Ændringer i højde/tryk

### A.3 Pneumatiske specifikationer

Tabel A-3. Pneumatiske specifikationer

Indløbstilslutning til højtryksoxygen	Tryk: 2,8 til 6 bar / 280 til 600 kPa / 41 til 87 psi Flow: 200 l/min. maks. Konnektor: DISS (CGA 1240) eller NIST
Indløbstilslutning til lavtryksoxygen	Peaktryk: ≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi Flow: ≤ 15 l/min. Konnektor: Lynkoblingssystem, kompatibelt med Colder Products Company® (CPC) PMC-serien
Lufttilførsel	Integreret blæser

**Tabel A-3. Pneumatiske specifikationer** (fortsat)

Gasblendesystem	<p>Tilført flow:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 260 l/min <math>\pm 10</math> % i forhold til det omgivende tryk (ved middelvandstand)</li><li>• 120 l/min ved 30 cmH<sub>2</sub>O</li><li>• 0 til 200 l/min med 100 % O<sub>2</sub></li><li>• Flowbegrænsning i neonatale modus: 40 l/min.</li><li>• Flownøjagtighed (for kalibreret flowsensor) Voksen/pæd.: <math>\pm 10</math> % eller <math>\pm 300</math> ml/min (alt efter hvad der er højest) Neonatal: <math>\pm 2</math> ml/s eller <math>\pm 10</math> % (alt efter hvad der er højest)</li></ul> <p>Tilført tryk:</p> <p><b>Voksen:</b> 0 til 60 cmH<sub>2</sub>O</p> <p><b>Neonatal:</b> 0 til 45 cmH<sub>2</sub>O</p>
Inspiratorisk udløb (til patientport)	Konnektor: ISO 15 mm hun/22 mm han konisk
Eksspiratorisk udløb (fra patientport)	Konnektor (på eksspiratorisk ventil): ISO 15 mm hun/22 mm han konisk

## A.4 Elektriske specifikationer

**Tabel A-4. Elektriske specifikationer**

Indgangseffekt	100 til 240 V vekselstrøm -15 % /+10 %, 50/60 Hz eller 12 to 28 V jævnstrøm (fuldt interval 10,2 til 30,3 V jævnstrøm) <sup>1</sup>
Strømforbrug	Typisk 50 VA, maksimalt 150 VA
Batteri	<p><b>BEMÆRK:</b></p> <p>Indikationer for batteriets levetid er omtrentlige. Batteriets reelle levetid afhænger af respiratorindstillinger, batteriets alder og opladningsniveau. For at sikre maksimal levetid for batteriet skal det holdes fuldt opladet, og antallet af fuldstændige afladninger skal minimeres.</p> <hr/> <p>Hamilton Medical leverer et højkapacitets<sup>2</sup> batteri.  Elektriske specifikationer: 10.8 V jævnstrøm, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W typisk, 150 W maksimum  Type: Lithium-ion, kun leveret af Hamilton Medical  Driftstid:  Driftstider måles med et eller to fuldt opladede batterier, hvor blæseren er i brug, uden optionskort og med følgende indstillinger: Modus = PCV+, frekvens = 10 b/min, Pkontrol = 10 cmH<sub>2</sub>O, I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH<sub>2</sub>O, flowtrigger = 5 l/min, FiO<sub>2</sub> = 40 %.</p> <p>De omtrentlige driftstider under disse forhold er som følger for højkapacitets-lithium-ion-batterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Et batteri, lysstyrke på skærmen = 80%: 4 timer</li> <li>• Et batteri, lysstyrke på skærmen = 20 %: 4,5 timer</li> <li>• To batterier, lysstyrke på skærmen = 80 %: 8 timer</li> <li>• To batterier, lysstyrke på skærmen = 20 %: 9 timer og 25 minutter</li> </ul>

**Tabel A-4. Elektriske specifikationer**

Batteri ( <i>forts.</i> )	<p>Denne driftstid gælder for et nyt, fuldt opladet Li-ion batteri, der ikke er udsat for ekstreme temperaturer. Den reelle driftstid afhænger af batteriets alder og af, hvordan batteriet bruges og genoplades.</p> <p>Genopladningstid: Mens respiratoren er tilsluttet den primære strømforsyning, ca. 3,25 timer til helt at genoplade ét batteri, ca. 6,25 timer til helt at genoplade to batterier.</p> <p>Opbevaring: -20 til 60 °C, ≤ 95 % relativ fugtighed. Opbevaringsstedet skal være vibrations-, støv- og fugtfrit, uden direkte sollys og ætsende gasser og med et anbefalet temperaturområde &lt; 21 °C. Længerevarende eksponering for temperaturer over 45 °C kan forringe batteriets ydeevne og levetid</p>
---------------------------	---

1. Når jævnstrømsspændingen overstiger 34 V, skifter apparatet automatisk til batteristrøm og fortsætter den indstillede ventilation.
2. PN 369108, revision 4 og senere

## A.5 Indstillinger



### BEMÆRK:

- Nogle modi er tilgængelige som ekstra optioner og er måske ikke tilgængelige i alle lande eller på alle apparater.
- Nogle standardindstillinger kan konfigureres.
- Følgende parametre er baseret på idealvægt (IBW): TV, Frekvens, Thøj, Tlav og Ti
- Følgende parametre er baseret på vægt (neonatal): TV, Frekvens, Tlav, Thøj, Ti og Ti maks





Tabel A-5 indeholder kontrolparameterområder, standardindstillinger og målingernes nøjagtighed.

**Tabel A-5. Indstillinger, områder og nøjagtighed**



Parameter eller indstilling (enheder)	Område		Standardindstillinger		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 	
Åpnø-backup	Til, fra	Til, fra	Til	Til	
ETS <sup>2</sup> (%)	5 til 80	5 til 80	25 <i>I noninvasive modus:</i> 35	25 <i>I noninvasive modus:</i> 35	
Flowtrigger <sup>3</sup> (l/min)	(S)CMV+, PCV+: 1 til 20, fra  <i>Andre modus:</i> 1 til 20	(S)CMV+, PCV+: 0,1 til 5,0, fra <i>Andre modus:</i> 0,1 til 5,0	5	0,5	±10 %
Højde <i>Se Patient-højde</i>					
I:E <sup>11</sup>	1:9 til 4:1	1:9 til 4:1	1:4	1:3	
%MinVol <sup>4</sup> (%)	25 til 350	--	100	--	





**Table A-5. Indstillinger, områder og nøjagtighed** (fortsat)

Parameter eller indstilling (enheder)	Område		Standardindstillinger		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 	
Modus	(S)CMV+, PCV+, SIMV+, PSIMV+, SPONT, ASV, NIV, NIV-ST, DuoPAP, APRV	(S)CMV+, PCV+, SIMV+, PSIMV+, SPONT, nCPAP-PC, nCPAP, NIV, NIV-ST, DuoPAP, APRV	ASV	PSIMV+	
Oxygen (%)	21 til 100	21 til 100	50	40	± (volumenfraktion på 2,5 % + 2,5 % gasniveau)
Pasv-grænse <sup>4</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	5 til 60	--	30	--	
Patienthøjde (cm)	30 til 250	--	174	--	
(in)	12 til 98		70		
Pkontrol <sup>5</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	5 til 60	nCPAP-PC: 0 til 45 Andre modus: 3 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest
PEEP/CPAP (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 35	3 til 25	5	5	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest



Tabel A-5. Indstillinger, områder og nøjagtighed (fortsat)

Parameter eller indstilling (enheder)	Område		Standardindstillinger		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 	
Pinsp <sup>6</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	3 til 60	3 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest
P høj (cmH <sub>2</sub> O) <i>i DuoPAP</i>	0 til 60 <i>absolut tryk</i>	3 til 45 <i>absolut tryk</i>	20	--	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest
P høj (cmH <sub>2</sub> O) <i>i APRV</i>	0 til 60 <i>absolut tryk</i>	0 til 45 <i>absolut tryk</i>	20 <i>startindstilling = PEEP+15</i>	20	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest
P lav (cmH <sub>2</sub> O) <i>i APRV</i>	0 til 35	0 til 25	5	5	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest Neo: ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest

**Table A-5. Indstillinger, områder og nøjagtighed** (fortsat)

Parameter eller indstilling (enheder)	Område		Standardindstillinger		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 	
P-ramp <sup>7</sup> (ms)	0 til 2000  <i>ASV, NIV, NIV-ST, SPONT:</i> maks. = 200	0 til 600  <i>NIV, NIV-ST, SPONT, nCPAP-PC:</i> maks. = 200	100	50	±10 ms
Psupport <sup>8</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 60	0 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest  <i>Neo:</i> ±5 % eller ±0,5 cmH <sub>2</sub> O, alt efter hvad der er højest
Frekvens <sup>13</sup> (b/min)	<i>(S)CMV+, PCV+:</i> 4 til 80 <i>PSIMV+, NIV-ST:</i> 5 til 80 <i>Andre modus:</i> 1 til 80	<i>(S)CMV+, PCV+, PSIMV+, NIV-ST:</i> 15 til 80 <i>PSIMV (ikke-Intellisync):</i> 5 til 80 <i>nCPAP-PC:</i> 10 til 80 <i>Andre modus:</i> 1 til 80	<i>3.0 til 5.8 IBW: 38</i> <i>3.5,9 til 8.0 IBW: 32</i> <i>8.1 til 20.0 IBW: 25</i> <i>20.1 til 29.9 IBW: 19</i> <i>30 til 39 IBW: 17</i> <i>40 til 59 IBW: 15</i> <i>60 til 200 IBW: 12</i>	<i>0,2 til 1,25 kg: 60</i> <i>1,26 til 3,0 kg: 45</i> <i>3,1 til 5,9 kg: 35</i> <i>6,0 til 8,9 kg: 30</i> <i>9,0 til 20,5 kg: 25</i> <i>21 til 30 kg: 20</i>	±1 b/min
Køn	Mand, kvinde	ikke vist	Mand		
Suk <sup>9</sup>	Til, fra		Fra		
T høj <sup>13</sup> (s) <i>i DuoPAP</i>	0,1 til 40	0,1 til 40	Baseret på frekvens (IBW) og I:E = 1:4	Baseret på frekvens (vægt) og I:E = 1:3	±0,01
T høj <sup>13</sup> (s) <i>i APRV</i>	0,1 til 40	0,1 til 40	Baseret på IBW	Baseret på vægt	±0,01

Tabel A-5. Indstillinger, områder og nøjagtighed (fortsat)

Parameter eller indstilling (enheder)	Område		Standardindstillinger		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 	
T <sub>i</sub> <sup>10,11,13</sup> (s)	0,1 til 12	0,1 til 12	Baseret på frekvens (IBW) og I:E = 1:4	Baseret på frekvens (vægt) og I:E = 1:3	±0,01
T <sub>i</sub> maks. <sup>12</sup> (s)	1 til 3	0,25 til 3,0	1,5	1,0 s ≤ 10 kg 1,5 s ≤ 10 kg	±0,1
T lav (s) <i>i APRV</i>	0,2 til 40	0,2 til 40	Baseret på IBW	Baseret på vægt	± 0,01
TV <sup>13</sup> (ml)	20 til 2000	2 til 300	560	10 <i>baseret på 2 kg kropsvægt</i>	Voksen: ±10 % eller ±10 ml, alt efter hvad der er højest Neo: ±10 % eller ±2 ml, alt efter hvad der er højest
TV/kg <sup>14</sup> (ml/kg)	--	5 til 12	8	5	
Vægt <sup>15</sup> (kg)	--	0,2 til 30,0	--	2,0	

- Den angivne nøjagtighed omfatter toleranceinterval for hver måling. Se yderligere oplysninger i afsnit A.10.1.
- Ekspiratorisk triggerens sensitivitet, i % af inspiratorisk peakflow.
- Flowtrigger er lækagekompenseret.
- Kun i ASV-modus.
- Kontroltryk, adderet til PEEP/CPAP).
- Inspiratorisk tryk, adderet til PEEP/CPAP.
- P-ramp er begrænset af 1/3 af TI-tid. Justering af TI-tid kan overstyre Pramp-indstillingen.
- Tryksupport, adderet til PEEP/CPAP.
- Suk er deaktiveret i DuoPAP, APRV og for neonatale patienter.
- Inspiratorisk tid; anvendt med frekvens til at indstille respirationscyklustiden.
- I PCV+ og (S)CMV+-modus kan påført inspirationstiming kontrolleres ved at bruge en kombination af inspiratorisk tid (Ti) og frekvens eller ved I:E-forholdet; indstil metoden i konfiguration. Alle andre modi kontrolleres ved at bruge en kombination af inspiratorisk tid (Ti) og frekvens.
- Maksimal inspiratorisk tid til spontane inspirationer under non-invasiv ventilation.
- Startindstilling udledt af vægtindstilling (neonatale patienter), IBW (voksne/pædiatriske patienter).
- Indstilles i konfiguration.
- Faktisk kropsvægt, kun anvendt til neonatale patienter. For voksne og pædiatriske patienter beregnes idealvægten (IBW) i stedet.

Tabel A-6. Indstillinger, der er aktive i HAMILTON-T1 ventilationsmodus

Modustype	Closed-loop	Påført		SIMV			DuoPAP/APRV		Tryksupport		Neonatal	
		PCV+	(S)CMV+	PSIMV+ Intellisync	PSIMV+	SIMV+	MIV-ST	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	nCPAP
Timing	ASV											
	--	Frekvens						TIav	--			Frekvens
Påførte inspirationer	--	I:E		Tinsp								Tinsp
	--	Pcontrol	TV	Pinsp	Pcontrol	TV	Pinsp	P høj	--			Pcontrol
Spontane inspirationer	--											
	ETS	--		ETS								
Basalstryk	--											
	PEEP/CPAP											
Generelt	Flowtrigget											
	P-ramp											
	Oxygen											
	Køen											
	Patienthøjde											
ASV-specifik	%Min.volum	--										
	Pasv-grænse	--										

## A.6 Overvågede parametre


Tabel A-7 indeholder de overvågede parameterområder, standardindstillinger og målingernes nøjagtighed.

Tabel A-8 indeholder en liste over områderne i realtidskurver og loops. Tryk-, flow- og volumenmålinger er baseret på målinger fra flowsensoren og udtrykkes i BTPS (kropstemperatur og tryk, mættet med vanddamp).

Du kan få vist de overvågede parametre som 1-, 6-, 12-, 24- eller 72-timers trends<sup>1</sup>.

Se information om SpO<sub>2</sub>-parameter i bilaget Pulsoximetri,


**Tabel A-7. Overvågede parametre, områder og nøjagtighed**

Parameter (enheder)	Område		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
<b>Tryk</b>			
PEEP/CPAP (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	0 til 80	± (2 % af fuldstændig skalaaflysning + 4 % af faktisk aflæsning)
Pinsp <sup>2</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	--	± (2 % af fuldstændig skalaaflysning + 4 % af faktisk aflæsning)
Pmean (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	0 til 80	± (2 % af fuldstændig skalaaflysning + 4 % af faktisk aflæsning)
Ppeak (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	0 til 80	± (2 % af fuldstændig skalaaflysning + 4 % af faktisk aflæsning)
Pplateau (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	0 til 80	± (2 % af fuldstændig skalaaflysning + 4 % af faktisk aflæsning)
AutoPEEP <sup>3</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	0 til 80	0 til 80	


### Flow

1. 72-timers trends er ikke tilgængelige på alle markeder.

**Tabel A-7. Overvågede parametre, områder og nøjagtighed (fortsat)**


Parameter (enheder)	Område		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
Insp flow, peak (l/min)	0 til 260	0 til 260	Voksen: ±10 % eller 20 ml/s, alt efter hvad der er højest Neo: ±10 % eller 2 ml/s, alt efter hvad der er højest
Exp. Flow, peak (l/min)	0 til 260	0 til 260	Voksen: ±10 % eller 20 ml/s, alt efter hvad der er højest Neo: ±10 % eller 2 ml/s, alt efter hvad der er højest
Flow <sup>4,5</sup> (l/min)	--	0 til 30	±10 % eller 20 ml/s, alt efter hvad der er højest
<b>Volumen</b>			
ExpMinVol <sup>3,6</sup> eller MinVol NIV <sup>3,7</sup> (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller 0,3 l/min., alt efter hvad der er højest
MVSpont <sup>3,6</sup> eller MVSpont NIV <sup>3,7</sup> (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller 0,3 l/min., alt efter hvad der er højest
VTE <sup>3,6</sup> eller VTE NIV <sup>3,7</sup> (ml)	0 til 9000	0 til 9000	Voksen: ±10 % eller ±10 ml, alt efter hvad der er højest Neo: ±10 % eller ±2 ml, alt efter hvad der er højest
VTi <sup>3</sup> (ml)	0 til 9000	0 til 9000	Voksen: ±10 % eller ±10 ml, alt efter hvad der er højest Neo: ±10 % eller ±2 ml, alt efter hvad der er højest
VLækage <sup>3</sup> (%)	0 til 100	0 til 100	±10 % (for lækagevolumener mellem 100 og 2000 ml)
MVLækage <sup>3</sup> (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller 0,3 l/min., alt efter hvad der er højest

**Tabel A-7. Overvågede parametre, områder og nøjagtighed** (fortsat)

Parameter (enheder)	Område		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
<b>Tid</b>			
I:E	9,9:1 til 1:99	9,9:1 til 1:99	--
fKontrol (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1
fSpont <sup>3</sup> (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1
fTotal (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1
Ti (s)	0 til 60	0 til 60	±100 ms
TE (s)	0 til 60	0 til 60	±100 ms
<b>Andre beregnede og viste parametre</b>			
Cstat <sup>3</sup> (ml/cmH <sub>2</sub> O)	0 til 200	0 til 200	--
IBW <sup>8</sup> (kg)	3 til 139 <i>standard: 70</i>	--	--
P0.1 <sup>3</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	-99 til 0	-99 til 0	--
PTP <sup>3</sup> (cmH <sub>2</sub> O * s)	0 til 100	0 til 100	--
RCeksp <sup>3</sup> (s)	0,0 til 99,9	0,0 til 99,9	--
Rinsp <sup>3</sup> (cmH <sub>2</sub> O / l/s)	0 til 999	0 til 999	--
Trigger	Nej eller Ja	Nej eller Ja	
VTEspont <sup>3</sup> (ml)	0 til 9000	0 til 9000	±10 % eller ±10 ml, alt efter hvad der er højest
Vægt <sup>8</sup> (kg)	--	0,2 til 30 kg	
<b>Oxygen</b>			
Oxygen <sup>9</sup> (%)	18 til 105	18 til 105	± (volumenfraktion på 2,5% + 2,5% af faktisk aflæsning)
O <sub>2</sub> -forbrug <sup>10</sup> (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller 0,3 l/min., alt efter hvad der er højest




**Table A-7. Overvågede parametre, områder og nøjagtighed (fortsat)**

Parameter (enheder)	Område		Nøjagtighed <sup>1</sup>
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
<b>CO<sub>2</sub><sup>11</sup></b>			
FetCO <sub>2</sub> (%)	0 til 20	0 til 20	CO <sub>2</sub> (BTPS): 0 til 40 mmHg (0 til 5.3 kPa): ±2 mmHg (0,3 kPa) 41 til 70 mmHg (5,4 til 9.3 kPa): ±5 % 71 til 100 mmHg (9,4 til 13.3 kPa): ±8% 101 til 150 mmHg (13,4 til 20.0 kPa): ±10%
PetCO <sub>2</sub> (mmHg)	0 til 150	0 til 150	
(kPa)	0 til 20	0 til 20	
slopeCO <sub>2</sub> <sup>3,12</sup> (% CO <sub>2</sub> / l)	0 til 9,99	0 til 9,99	--
Vtalv <sup>3,12</sup> (ml)	0 til 9999	0 til 9999	--
V'alv <sup>3,12</sup> (l/min)	0 til 20	0 til 20	--
V'CO <sub>2</sub> <sup>3,12</sup> (ml/min)	0 til 9999	0 til 9999	--
VDaw <sup>3,12</sup> (ml)	0 til 999	0 til 999	--
VDaw/VTE <sup>3,12</sup> (%)	0 til 100	0 til 100	--
VeCO <sub>2</sub> <sup>3,12</sup> (ml)	0 til 999	0 til 999	--
ViCO <sub>2</sub> <sup>3,12</sup> (ml)	0 til 999	0 til 999	--


**SpO<sub>2</sub>** Se bilaget Pulsoximetri.

- Den angivne nøjagtighed omfatter toleranceintervallet for hver måling, med undtagelse af målinger vist fra eksterne sensorer (CO<sub>2</sub> og SpO<sub>2</sub>). Se yderligere oplysninger i afsnit A.10.1.
- Inspiratorisk måltryk i ASV-modus.
- Gælder ikke for nCPAP- og nCPAP-PC-modus.
- Kun gældende for nCPAP- og nCPAP-PC-modus.
- En trendkurve kan ikke genereres ved hjælp af Flow-parametere.
- Anvendes kun med invasive modus.
- NIV-parametere anvendes med noninvasive modus.
- IBW beregnes ved hjælp af højde og køn og bruges til voksne og pædiatriske patienter. Faktisk kropsvægt bruges til neonatale patienter.
- En høj indstilling på 105 er ikke tilgængelig på alle markeder; i disse tilfælde er den høje grænse 103.
- Vist efter de første 2,5 minutters ventilation; gælder ikke for LPO.
- Kun tilgængelig, hvis CO<sub>2</sub>-optionskortet er installeret, og CO<sub>2</sub>-sensoren er aktiveret.
- Kun til mainstream-CO<sub>2</sub>.

Tabel A-8. Realtidskurver og -loops

Parameter	Område		Skala
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
<b>Realtidskurver</b>			
<i>Alle kurver viser Tid på x-aksen. For voksne/pædiatriske patienter er tidsskalaen 15 s; for neonatale patienter 6 s.</i>			
Volumen <sup>1,2</sup> (V) (ml) / tid (s)	0 til 3200	0 til 300	0 til 5, 0 til 10, 0 til 25, 0 til 50 ( <i>standard neo</i> ), 0 til 100, 0 til 200, 0 til 400, 0 til 800 ( <i>standard voksen</i> ), 0 til 1600, 0 til 3200
Flow <sup>1,2</sup> (l/min) / tid (s)	-300 til 300	-30 til 30	±2,5, ±5, ±10 ( <i>standard neo</i> ), ±15, ±25, ±45, ±75 ( <i>standard voksen</i> ), ±150, ±300
Luftvejstryk (Paw) (cmH2O) / tid (s)	-10 til 80	-10 til 80	10/20, -10/40 ( <i>standard</i> ), -10/80
FCO2 <sup>3</sup> (%) / tid (s)	0 til 10	0 til 10	0 til 6, 0 til 10
PCO2 <sup>3</sup> / tid (s) (mmHg)	0 til 100	0 til 100	0 til 60, 0 til 100
(kPa)	0 til 14	0 til 14	0 til 8, 0 til 14
<b>ASV-grafer</b>			
ASV-grafikmål: Tidalvolumen (TV) (ml) / tid (s)	0 til 3200	--	0 til 5, 0 til 10, 0 til 25, 0 til 50, 0 til 100, 0 til 200, 0 til 400, 0 til 800 ( <i>standard</i> ), 0 til 1600, 0 til 3200
ASV-grafikmål: Tidalvolumen (TV) (ml) / frekvens (b/min)	0 til 60	--	0 til 60
<b>Loops<sup>1</sup></b>			
Tryk/volumen <i>x-akse: ml</i> <i>y-akse: cmH2O</i>	x: 0 til 3200	x: 0 til 300	
	y: -10 til 80	y: -10 til 80	
Volumen/flow <i>x-akse: ml</i> <i>y-akse: l/min</i>	x: 0 til 3200	x: 0 til 300	
	y: -300 til 300	y: -30 til 30	

**Tabel A-8. Realtidskurver og -loops** (fortsat)

Parameter	Område		Skala
	Voksen/pæd.	Neonatal 	
Tryk/flow <i>x-akse: l/min</i> <i>y-akse: cmH2O</i>	x: -300 til 300	x: -30 til 30	
	y: -10 til 80	y: -10 til 80	
Volumen/PCO2 <i>x-akse: ml</i> <i>y-akse: mmHg</i>	x: 0 til 3200	--	
	y: 0 til 100	--	
Volumen/FCO2 <i>x-akse: ml</i> <i>y-akse: %</i>	x: 0 til 3200	--	
	y: 0 til 10	--	



1. Gælder ikke for nCPAP- og nCPAP-PC-modus.
2. Skaleret automatisk. Ikke lækagekompenseret.
3. Tilgængelig med CO2-optionen.

## A.7 Alarmer



Tabel A-9 indeholder oplysninger om de justerbare alarmer, herunder prioritet, øvre og nedre grænseområder og standardindstillinger.

Se yderligere oplysninger om alarmer i kapitel 4 og kapitel 8.

**Tabel A-9. Justerbare alarmområder**

Alarm (enheder)	Prioritet	Område		Standardindstilling	
		Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 
Apnøtid <sup>9</sup> (s)	Voksen: Højt Neonatal: Mellem	15 til 60	5 til 60	20 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup>
ExpMinVol, lav <sup>2,9</sup> (l/min)	Højt	<i>i NIV, NIV-ST:</i> FRA, 0,1 til 50 <i>andre modus:</i> 0,1 til 50	FRA, 0,01 til 10	4 <i>0,6 * Frekvens * TV</i>	0,27 <i>0,6 * Frekvens * TV</i>
ExpMinVol, høj <sup>2,9</sup> (l/min)	Højt	<i>i NIV, NIV-ST:</i> FRA, 0,1 til 50 <i>andre modus:</i> 0,1 til 50	FRA, 0,03 til 10	10 <i>1,5 * Frekvens * TV</i>	0,67 <i>1,5 * Frekvens * TV</i>
Flow (høj) <sup>3</sup> (l/min)	Mellem, lav efter afstilling.	--	8 til 30	--	15
fTotal, lav <sup>9</sup> (b/min)	Mellem	0 til 99	0 til 200	0	0
fTotal, høj <sup>9</sup> (b/min)	Mellem	0 til 99	2 til 210	40	70
Oxygen, lav <sup>4,5</sup> (%)	Højt	18 til 97	18 til 97	45	45
Oxygen, høj <sup>4,5</sup> (%)	Højt	18 til 105 <sup>6</sup>	18 til 105 <sup>6</sup>	55	55
PetCO <sub>2</sub> , lav (mmHg) (kPa)	Mellem	Fra, 0 til 100 Fra, 0 til 13,2	Fra, 0 til 100 Fra, 0 til 13,2	30 4	30 4
PetCO <sub>2</sub> , høj (mmHg) (kPa)	Mellem	1 til 100 1 til 13,2	1 til 100 1 til 13,2	60 8	60 8

**Tabel A-9. Justerbare alarmområder** (fortsat)

Alarm (enheder)	Prioritet	Område		Standardindstilling	
		Voksen/pæd.	Neonatal 	Voksen/pæd.	Neonatal 
Tryk, høj (Pmax) (cmH2O)	Højt	15 til 70	nCPAP, nCPAP-PC: 10 til 55 APRV: 15 til 55 andre modus: 18 til 55	40	40 nCPAP: 15 nCPAP-PC: Pkon- trol+PEEP+5
Tryk, lavt (cmH2O)	Højt	4 til 60	nCPAP, nCPAP-PC: 2 til 55 andre modus: 4 til 55	PEEP	PEEP nCPAP: 3 nCPAP-PC: PEEP ved opstart
Trykbegrænsning (cmH2O)	Mellem, lav efter afstilling.	5 til 60	nCPAP, nCPAP-PC: Pmax APRV: 5 til 45 andre modus: 8 til 45	Pmax - 10	Pmax - 10
SpO2-alarmer	Se bilaget Pulsoximetri				
TV, lav <sup>7,9</sup> (ml)	Mellem	FRA <sup>8</sup> , 10 til 3000	FRA <sup>8</sup> , 0,1 til 300	280 0.5 * TV	5 0.5 * TV
TV, høj <sup>7,9</sup> (ml)	Mellem	FRA <sup>8</sup> , 10 til 3000	FRA <sup>8</sup> , 0,1 til 300	850 1.5 * TV	15 1.5 * TV

1. Standardindstillingen kan konfigureres.
2. Startindstilling udledt af vægtindstilling (neonatale patienter), IBW (voksne/pædiatriske patienter).
3. Kun aktiv i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.
4. Kun aktive, når O<sub>2</sub>-overvågning (O<sub>2</sub>-sensor) er aktiveret.
5. Oxygenalarmgrænser er kun justerbare, når der anvendes lavtryksoxygen (LPO). Med HPO er de høje og lave oxygenalarmgrænser automatisk indstillet i forhold til den aktuelle oxygenindstilling som følger: O<sub>2</sub>-indstilling + 5 (høj grænse for oxygen) og O<sub>2</sub>-indstilling - 5 (lav grænse for oxygen). For eksempel, hvis oxygen-indstillingen er 70 %, indstilles den høje grænse for oxygen til 75, og den lave grænse indstilles til 65. Bemærk, at når der skiftes fra HPO til LPO, forbliver de oxygenalarmgrænser, der er i kraft i forbindelse med HPO, på plads efter skiftet.
6. En høj indstilling på 105 er ikke tilgængelig på alle markeder; i disse tilfælde er den høje grænse 103.
7. I ASV-modus gælder denne alarm kun for spontane inspirationer.
8. FRA tilgængelig i NIV-, NIV-ST- og neonatale modus (ud over nCPAP/nCPAP-PC).
9. Gælder ikke for nCPAP- og nCPAP-PC-modus.

## A.8 Specifikationer i forbindelse med konfiguration

Nedenstående tabel indeholder en liste over de parametre og indstillinger, der kan specificeres i vinduet Konfiguration. Se bilag I for at få nærmere oplysninger.

**Tabel A-10. Specifikationer i forbindelse med konfiguration**

Parameter	Konfigurationsområde	Standardindstilling
<b>Generelt</b>		
Sprog	Dansk, engelsk, finsk, fransk, græsk, hollandsk, indonesisk, italiensk, japansk, kinesisk, koreansk, kroatisk, norsk, polsk, portugisisk, rumænsk, russisk, serbisk, slovakisk, spansk, svensk, tjekkisk, tysk, tyrkisk, ungarsk.	Engelsk
Enheder	Tryk: hPa, mbar, cmH <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub> : mmHg, torr, kPa Længde: cm, inch	cmH <sub>2</sub> O mmHg cm
Mere	RS232 protokol: Hamilton, Galileo-kompatibel, Hamilton P2, Open VUELink, DrägerTestProtocol, Block Protocol	Galileo
<b>Modus</b>		
Filosofi	PCV+ / SIMV+: I:E, Ti Modusmærkat: (S)CMV+ / SIMV+, APVcmv / APVsimv	I:E  (S)CMV+ / SIMV+
<b>Grafik</b>		
MMP <sup>1</sup>	MMP 1 til 4: Pmean, PEEP/CPAP, Ppeak, ExpMinVol, VTi, VTE, VLækage, fTotal, fSpont, Oxygen, Cstat, Rinsp, I:E, Ti, TE, MVSpont, AutoPEEP, P0.1, PTP, RCeksp, Pplateau, VTEspont	Ppeak <sup>2</sup> , ExpMinVol, VTE, fTotal
Indstillinger	Alle modus, parameter- og alarmindstillinger kan ses i de relevante tabeller i dette bilag.	
Opsætninger	De indstillinger, der er vist i denne tabel, gælder for standardopsætningerne til voksne. Standard neonatale indstillinger kan også konfigureres.	

**Tabel A-10. Specifikationer i forbindelse med konfiguration** (fortsat)

Parameter	Konfigurationsområde	Standardindstilling
<b>Modusindstillinger</b>		
	TV/IBW 6-12 ml/kg	Voksen: 8 ml/kg. Neonatal: 5 ml/kg.
<b>Vent Status</b>		
Oxygen <sup>3</sup> (%)	22 til 80	40
PEEP <sup>4</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	1 til 20	8
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	1 til 50	10
%MinVol høj (%)	100 til 250	150
%MinVol lav (%)	25 til 99	50
RSB høj (l/(l*min))	50 til 150	100
RSB lav (l/(l*min))	0 til 49	10
%fSpont <sup>5</sup> (%)	0 til 99	75

1. Yderligere parametre, som er tilgængelige, når optionerne Neonatal, CO<sub>2</sub>, og/eller SpO<sub>2</sub> er installeret.
2. Standardindstillingen kan konfigureres.
3. Den nedre oxygenindstilling er altid 21%.
4. Den nedre PEEP-indstilling er altid 0 cmH<sub>2</sub>O.
5. Den høje %fSpont-indstilling er altid 100 %.

## A.9 Specifikationer for respirationssystem

Tabel A-11 viser en liste over specifikationer for HAMILTON-T1-respirationssystemet.

**Tabel A-11. Specifikationer for respirationssystem**

Parameter	Specifikation
Modstand <sup>1</sup>	<p><b>Kredsløb med to slanger, voksen, med befugter:</b>            (19 mm ID, flow på 60 l/min):            Inspiratorisk del: &lt; 6 cmH<sub>2</sub>O/60 l/min            Ekspiratorisk del: &lt; 6 cmH<sub>2</sub>O/60 l/min</p> <p><b>Koaksialt kredsløb, voksen, ingen befugter:</b>            (flow på 60l/min):            Inspiratorisk del: &lt; 2,05 cmH<sub>2</sub>O/60 l/min            Ekspiratorisk del: &lt; 2,3 cmH<sub>2</sub>O/60 l/min</p> <p><b>Kredsløb med to slanger, neonatal, med befugter:</b>            (10 mm ID, flow på 5 l/min):            Inspiratorisk del: &lt; 6 cmH<sub>2</sub>O/5 l/min            Ekspiratorisk del: &lt; 6 cmH<sub>2</sub>O/5 l/min</p>
Compliance <sup>1</sup>	<p><b>Kredsløb med to slanger, voksen, med befugter:</b>            Ca. 2 ml/cmH<sub>2</sub>O</p> <p><b>Koaksialt kredsløb, voksen, ingen befugter:</b>            Ca. 0,64 ml/cmH<sub>2</sub>O</p> <p><b>Kredsløb med to slanger, neonatal, med befugter:</b>            Ca. 1,0 ml/cmH<sub>2</sub>O</p>
Volumen <sup>1</sup>	<p><b>Voksenkredsløb (19 mm ID):</b> Ca. 2,4 l</p> <p><b>Voksen flowsensor</b> 9 ml (engangsbrug) eller 11 ml (flergangsbrug)</p> <p><b>Neonatalt kredsløb (10 mm ID):</b> Ca. 0,9 l</p> <p><b>Spædbarnsflowsensor:</b> Ca. 1,3 ml</p>
Bakteriefilter	<p>Partikelstørrelse: Opsamler partikler på 0,3 mm (mikron) med &gt; 99,99 % effektivitet</p> <p>Modstand: &lt; 2 cmH<sub>2</sub>O ved 60 l/min</p>
Deadspace i flow-sensoren	<p><b>Voksen:</b> Engangsbrug, &lt; 9 ml; Genanvendelig, &lt; 11 ml</p> <p><b>Neonatal:</b> &lt; 1.3 ml</p>


1. Den inspiratoriske del omfatter atmosfærisk ventil, flowsensor, inspiratorisk filter, inspiratoriske slanger og fugter. Den omfatter ikke varmelegemet. Den ekspiratoriske del omfatter ekspiratoriske slanger, vandlås, ekspiratorisk ventil og flowsensor.



## A.10 Tekniske funktionsdata

Tabel A-12 indeholder en liste over tekniske funktionsdata for respiratoren.

**Tabel A-12. Tekniske funktionsdata**

Beskrivelse	Specifikation
Patientens idealvægt (IBW, bestemt ud fra indstillingen af patienthøjde)	3 til 139 kg <sup>1</sup>
Vægt (anvendt til neonatale patienter) 	0,2 til 30 kg
Inspiratorisk tryk	0 til 60 cmH2O
Maksimalt begrænset tryk	60 cmH2O
Maksimalt driftstryk	<b>Voksen/pæd.:</b> 0 til 60 cmH2O (en kombination af PEEP/CPAP og PInsp). Sikret vha. trykbegrænsning. <b>Neonatal:</b> Begrænsning afhængig af frekvens, til maksimalt 45 cmH2O ved en frekvens på 80
Maksimalt inspiratorisk flow	260 l/min. (120 l/min. med 100 % O2)
Tidalvolumen/tidalvolumenmål	<b>Voksen/pæd.:</b> 20-2.000 ml <b>Neonatal:</b> 2-300 ml
Minutvolumenkapacitet	Op til 60 ml/min.
Inspiratorisk tid (spontane inspirationer)	0,2 til 3 sek.
Minimum eksspirationstid	20 % af cyklostid; 0,2 til 0,8 sek.
Automatisk eksspiratorisk basisflow	<b>Voksen/pæd.:</b> fastsat til 3 l/min <b>Neonatal:</b> fastsat til 4 l/min
Metode til inspiratorisk aktivering	Flow (Flowtriggerindstilling)
Oxygenblanderens nøjagtighed	± (volumenfraktion på 2,5% + 2,5% af faktisk aflæsning)

**Tabel A-12. Tekniske funktionsdata** (fortsat)

Beskrivelse	Specifikation
Måleinstrumenter	<p>Kontinuerlig oxygenmåling</p> <p>Måling: Tilført oxygenkoncentration, område: 18 % til 105 %</p> <p>Reaktionstid: &lt; 45 sek. om at nå 90 % af endelig oxygenkoncentration</p> <p>Initialiseringstid (tidsrum fra der tændes for apparatet indtil drift): &lt; 40 sek.</p> <p>Afdrift: ≤ 2,5 % ved 60 % oxygen over 6 timer</p> <hr/> <p>CO<sub>2</sub>-måling</p> <p>Målinger: Se tabel A-9</p> <p>Stigetid: &lt; 60 ms.</p> <p>Initialiseringstid: Kapnogram vises i &lt; 15 s. ved en omgivende temperatur på 25 °C, fuldstændige specifikationer inden for 2 min.</p> <p>Prøveudtagningsfrekvens: 100 Hz</p> <p>CO<sub>2</sub>-beregningsmetode: BTPS</p> <p>CO<sub>2</sub>-stabilitet:</p> <p>Korttidsafdrift: ≤ 0,8 mmHg (0,10 kPa) i løbet af 4 timer</p> <p>Langtidsafdrift: Nøjagtighedsspecifikation fastholdt i 120 timer</p> <p>CO<sub>2</sub>-støj (rms): ≤ 0,25 mmHg (0,03 kPa) ved 7,5 %, CO<sub>2</sub></p>
Test og særlige funktioner	<p>Tæthedstest, flowsensor/kredsløb/O<sub>2</sub>-celle/CO<sub>2</sub>-sensor kalibrering, O<sub>2</sub>-berigelse, manuel inspiration, inspiratorisk holdemåne, nebulisering (30 min, 8 l/min), lækagekompensation, kommunikationsgrænseflade, kompensering for modstand i respirationskredsløbet og compliance.</p>

**Tabel A-12. Tekniske funktionsdata** (fortsat)

Beskrivelse	Specifikation
Apparatets skærbillede	Skærbillede med indstillinger, alarmer og overvågede data: Type: TFT-farve Størrelse: 640 x 480 pixel, 381 mm diagonalt
Lysstyrkeindstilling for skærbilledet	Området er 10 % til 100 % lysstyrke. Som standard indstilles Dag til 80 %; Nat indstilles til 40 %.
Lysstyrke med NVG-optionen	Området er 1 to 10. Som standard indstilles til 5.
Alarmlvolumen (lydvolumen <sup>2</sup> )	Området er 1 to 10. Standarden for voksne er 5, for neonatale patienter 3.
Lydvolumenniveau <sup>3</sup>	51 dB(A) $\pm$ 3 dB(A)
Akustisk lydvolumenniveau <sup>3</sup>	43 dB(A) $\pm$ 3 dB(A)

1. Patientens egentlige vægt kan være meget højere (f.eks. 300 kg)
2. Volumet ved 1 m afstand fra respiratoren. En indstilling på 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) og 10 = 83dB(A), med en nøjagtighed på  $\pm$ 3 dB(A).
3. Ifølge ISO 80601-2-12

### A.10.1 Nøjagtighedsprøver

Respiratorens parameter- og målingsnøjagtighed testes ved hjælp af en IMT FlowAnalyser™. Toleranceintervallerne for de data, der genereres af FlowAnalyseren er som specificeret herunder og er inkluderet i nøjagtighedsoplysninger i denne manual.

**Tabel A-13. Toleranceintervaller for nøjagtighedsprøver**

Parametertype	Toleranceinterval i målingen
Volumen	$\leq$ 50 ml: $\pm$ 1 % $\leq$ 50 ml: $\pm$ 1,75%
Tryk	$\pm$ 0,75 % eller $\pm$ 0,1 cmH <sub>2</sub> O (mbar), alt efter hvad der er højest
Flow	$\pm$ 1,75 % eller $\pm$ 0,5 l/min, alt efter hvad der er højest
O <sub>2</sub>	$\pm$ 1 %

Det testudstyr, der var beregnet til at teste en pulsoximeterprobes eller en pulsoximetermonitors funktion, kan ikke bruges til at vurdere deres nøjagtighed.

## A.10.2 Væsentlige funktioner

Tabel A-14. Væsentlige funktioner

Komponent	Krav
Fejl i gastilførsel	Fejl i gastilførsel skal detekteres, og operatøren informeres.
Alarmltilstand for oxygenniveau	Hvis O2 er højere eller lavere end de indstillede alarmgrænser, skal dette detekteres, og operatøren informeres ved hjælp af en alarm.
Alarmltilstand for CO2-niveau <sup>1</sup>	Hvis CO2 er højere eller lavere end de indstillede alarmgrænser, skal dette detekteres, og operatøren informeres ved hjælp af en alarm.
Alarmltilstand for SpO2-niveau <sup>1</sup>	Hvis SpO2 er højere eller lavere end de indstillede alarmgrænser, skal dette detekteres, og operatøren informeres ved hjælp af en alarm.
Tryk	Luftvejstrykket skal overvåges. Hvis det er højere eller lavere end de indstillede alarmgrænser, skal dette detekteres, og operatøren informeres ved hjælp af en alarm.
Volumen	De anvendte og ekspirerede voluminer skal overvåges. Hvis de er højere eller lavere end de indstillede alarmgrænser, skal dette detekteres, og operatøren informeres ved hjælp af en alarm.
Fejl i elektricitetstilførsel	Fejl i elektricitetstilførsel skal detekteres, og operatøren informeres.
Intern elektrisk strømkilde nærmer sig tømning	Den resterende batterikapacitet skal overvåges og angives kvalitativt. Til sidst, 5 min. før tømning, skal en alarm udløses.

1. Hvis optionen er installeret.

## A.11 Pulsoximetersensordata

Følgende sensordata vises i vinduet Overvågning > SpO2.

**Tabel A-15. Specifikationer for strømkilde til Masimo SpO2-sensorer**

<b>Radiantlysstrøm, LNOP, LNVS/M-LNCS-sensorer, ved 50 mA, pulseret</b>
≤ 15 mW

**Tabel A-16. Nominelle bølgespecifikationer for SpO2-sensorer**

	<b>LED</b>	<b>Bølge</b>
<b>LNOP-, LNCS-sensorer</b>	Rød	660 nm
	Infrarød	905 nm
<b>LNOP spidsklemme (LNOP TC-1) og LNCS/M-LNCS spidsklemme (LNCS/M-LNCS TC-1)</b>	Rød	653 nm
	Infrarød	880 nm
<b>LNOP-transfлектans (LNOP ZF-1) pande og LNCS/M-LNCS-transfлектans (LNCS/-LNCS TF-1)</b>	Rød	660 nm
	Infrarød	880 nm

## A.12 Standarder og godkendelser

### **BEMÆRK:**

Når standarder nævnes, overholder HAMILTON-T1 de versioner, der er anført i Table 1 på sidexiii.

HAMILTON-T1 er udviklet i overensstemmelse med relevante internationale standarder.

Respiratoren er fremstillet i overensstemmelse med et certificeret kvalitetsstyringssystem i henhold til EN ISO 13485 og EN ISO 9001 samt Rådets direktiv 93/42/EØF, bilag II, punkt 3.

---

Respiratoren opfylder de væsentlige krav i Rådets direktiv 93/42/EØF, bilag I.

Respiratoren opfylder de relevante dele i de følgende standarder:

- **IEC 60601-1:** Elektromedicinsk udstyr, del 1: Generelle krav til grundlæggende sikkerhed og væsentlige funktioner. Anordningens klassifikation er: Klasse II, type B anvendt del (respirationssystem, VBS), type BF anvendt del (CO<sub>2</sub>-sensor inklusive CO<sub>2</sub>-modulkonnektor; SpO<sub>2</sub>-sensor inklusive adapter), kontinuerlig drift
- **IEC 60601-1-2:** Elektromedicinsk udstyr - del 1-2: Generelle krav til grundlæggende sikkerhed og væsentlige funktioner - kollateral standard. Elektromagnetisk kompatibilitet - krav og tests
- **ISO 80601-2-12:** Elektromedicinsk udstyr - del 2-12: Særlige krav til grundlæggende sikkerhed og væsentlige funktioner for respiratorer til intensiv behandling
- **CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:** Lungerespiratorer - del 1: Specielle krav til respiratorer til intensiv behandling
- **ANSI/AAMI ES 60601-1:** Elektromedicinsk udstyr: Generelle sikkerhedskrav
- **EN 1789:** Medicinske køretøjer og deres udstyr - ambulancer
- **EN 794-3:** Lungerespiratorer - del 3: Specielle krav til respiratorer til nødsituationer og transport
- **EN ISO 5356-1:** Anæstetisk og respiratorisk udstyr - koniske konnektorer - del 1: Konus og stik
- **EN ISO 5359:** Slangesamlinger med lavt tryk til brug sammen med medicinske gasser
- **MIL-STD-461E:** Kontrol af elektromagnetisk interferens.
- **ISO 80601-2-55:** Elektromedicinsk udstyr - del 2-55. Særlige krav til grundlæggende sikkerhed og væsentlige funktioner for respirationsluft-monitorer

## A.13 EMC-deklarationer (IEC 60601-1-2)

HAMILTON-T1-respiratoren er beregnet til brug i det elektromagnetiske miljø, specificeret i tabel A-17 og A-18. Kunden eller brugeren af HAMILTON-T1-respiratoren skal sikre, at den bruges i et sådant miljø.

---

### BEMÆRK:

- $U_T$  er vekselstrømsnetspændingen før anvendelse af testniveauet.
  - Ved 80 MHz og 800 MHz gælder det højere frekvensområde.
  - Disse retningslinjer gælder muligvis ikke i alle situationer. Elektromagnetisk udbredelse påvirkes af absorption og refleksion fra konstruktioner, genstande og personer.
- 

**Tabel A-17. Retningslinjer og producentens deklaration – elektromagnetiske emissioner (IEC 60601-1-2)**


Emissionstest	Compliance	Retningslinjer for det elektromagnetiske miljø
RF-emissioner CISPR 11	Gruppe 1	HAMILTON-T1-respiratoren bruger kun RF-energi til interne funktioner. Respiratorens RF-emissioner er derfor meget lave og vil sandsynligvis ikke forårsage nogen interferens i elektronisk udstyr i nærheden.
RF-emissioner CISPR 11, ledningsbåren	Klasse A	HAMILTON-T1-respiratoren er velegnet til brug i alle institutioner bortset fra husholdninger og institutioner, som er direkte forbundet med offentlig lavspændingsnetværk, der leverer strøm til bygninger til husholdningsformål.
RF-emissioner CISPR 11, udstrålet	Klasse A	
Harmoniske emissioner IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spændingsudsving/flim- mer i forsyninger IEC 61000-3-3	Overholder	



**Tabel A-18. Retningslinjer og producentens deklaration –  
elektromagnetisk immunitet (IEC 60601-1-2)**

<b>Immunitetstest</b>	<b>IEC 60601-testniveau</b>	<b>Compliance-niveau</b>	<b>Elektromagnetiske retningslinjer for miljøet</b>
Elektrostatisk udladning (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV kontakt ±8 kV luft	±8 kV kontakt ±15 kV luft	Den relative luftfugtighed skal være mindst 5 %.
Hurtig elektrisk transient/burst IEC 61000-4-4	±2 kV for strømforsyningsledninger ±1 kV for indgående/udgående ledninger	±2 kV for strømforsyningsledninger ±1 kV for indgående/udgående ledninger	Strømforsyningen skal være af en kvalitet, der er typisk for erhvervs- eller hospitalsmiljøer.
Overspænding IEC 61000-4-5	±1 kV ledning(er) til ledning(er) 2 kV ledning(er) til jord	±1 kV ledning(er) til ledning(er) 2 kV ledning(er) til jord	Strømforsyningen skal være af en kvalitet, der er typisk for erhvervs- eller hospitalsmiljøer.
Spændingsdyk, korte afbrydelser og spændingsvariationer i indgående strømforsyningsledninger IEC 61000-4-11	< 5 % $U_T$ (>95 % dyk i $U_T$ ) for 0,5 cyklus < 40 % $U_T$ (>60 % dyk i $U_T$ ) for 5 cyklus < 70% $U_T$ (>30% dyk i $U_T$ ) for 25 cyklus <5 % $U_T$ (>95 % dyk i $U_T$ ) i 5 s	< 5 % $U_T$ (>95 % dyk i $U_T$ ) for 0,5 cyklus < 40 % $U_T$ (>60 % dyk i $U_T$ ) for 5 cyklus < 70% $U_T$ (>30% dyk i $U_T$ ) for 25 cyklus <5 % $U_T$ (>95 % dyk i $U_T$ ) i 5 s	Strømforsyningen skal være af en kvalitet, der er typisk for erhvervs- eller hospitalsmiljøer. Hvis brugeren af HAMILTON-T1-respiratoren har brug for fortsat drift under strømafbrydelser, anbefales det, at HAMILTON-T1-respiratoren får strøm fra et nødstrømsanlæg eller et batteri.
Netfrekvens (50/60 Hz) magnetisk felt IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Netfrekvensens magnetiske felt skal være på et niveau, der er karakteristisk for en typisk placering i et typisk erhvervs- eller hospitalsmiljø.
			Bærbart og mobilt RF-kommunikationsudstyr må ikke benyttes tættere på nogen del i HAMILTON-T1-respiratoren, herunder ledninger, end den anbefalede afstand beregnet efter den ligning, der er gældende for senderens frekvens. Anbefalet afstand:

**Tabel A-18. Retningslinjer og producentens deklaration –  
elektromagnetisk immunitet (IEC 60601-1-2) (fortsat)**

Immunitetstest	IEC 60601-testniveau	Compliance-niveau	Elektromagnetiske retningslinjer for miljøet
Ledningsbåren RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz til 80 MHz uden for ISM bånd <sup>1</sup> 10 Vrms 150 kHz til 80 MHz uden for ISM-bånd <sup>1</sup>	10 V  10 V	$d = 0,35 \sqrt{P}$  $d = 1,2 \sqrt{P}$
Udstrålet RF IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz til 2,5 GHz	30 V/m	80 MHz til 800 MHz  $d = 0,40 \sqrt{P}$  800 MHz til 2,5 GHz  $d = 0,77 \sqrt{P}$  , hvor P er den maksimale udgangseffekt for senderen i watt (W) ifølge senderens producent, og $d$ er den anbefalede afstand i meter (m). <sup>2</sup>  Feltstyrker fra faste RF-sendere, bestemt ud fra en elektromagnetisk undersøgelse af stedet <sup>3</sup> , skal være mindre end compliance-niveauet i hvert frekvensområde <sup>4</sup> . Interferens kan forekomme i nærheden af udstyr mærket med symbolet 

- ISM-båndene (industrielle, videnskabelige og medicinske) mellem 150 kHz og 80 MHz er 6,765 MHz til 6,795 MHz; 13,553 MHz til 13,567 MHz; 26,957 MHz til 27,283 MHz og 40,66 MHz til 40,70 MHz.
- Compliance-niveauerne i ISM-frekvensbåndene mellem 150 kHz og 80 MHz og i frekvensområdet 80 MHz til 2,5 GHz har til formål at reducere sandsynligheden for, at mobilt/bærbart kommunikationsudstyr kan forårsage interferens, hvis det utilsigtet bringes ind i patientområder. Derfor er en ekstra faktor på 10/3 blevet inkorporeret i de formler, der bruges til beregning af den anbefalede afstand for sendere i disse frekvensområder.
- Feltstyrker fra faste sendere såsom basisstationer for radiotelefoner (mobile/trådløse) og mobil radiokommunikation over land, amatørradioer, AM- og FM-radiokommunikation og TV-kommunikation kan ikke forudsiges teoretisk med nøjagtighed. En elektromagnetisk undersøgelse af stedet bør overvejes for at vurdere det elektromagnetiske miljø som følge af faste RF-sendere. Hvis den målte feltstyrke på stedet, hvor HAMILTON-T1-respiratoren bruges, overstiger det ovennævnte, gældende RF-compliance-niveau, skal HAMILTON-T1-respiratoren observeres for at bekræfte, at den fungerer normalt. Hvis der observeres unormale funktioner, kan yderligere tiltag være nødvendige, f.eks. ændring af retning eller placering af HAMILTON-T1-respiratoren.
- Over frekvensområdet 150 kHz til 80 MHz skal feltstyrkerne være mindre end 10 V/m.

HAMILTON-T1 er beregnet til brug i et elektromagnetisk miljø, hvor udstrålede RF-forstyrrelser kontrolleres. Kunden eller brugeren af respiratoren kan være med til at forebygge elektromagnetisk interferens ved at opretholde en minimumsafstand mellem bærbart og mobilt RF-kommunikationsudstyr (sendere) og respiratoren, som anbefalet i tabel A-19, i overensstemmelse med kommunikationsudstyrets maksimale udgangseffekt.

**Tabel A-19. Anbefalet afstand mellem bærbart og mobilt RF-kommunikationsudstyr og HAMILTON-T1-respiratoren**

Nominel udgangseffekt for sender (W)	Afstand i overensstemmelse med senderens frekvens (m)			
	150 kHz til 80 MHz uden for ISM-bånd	150 kHz til 80 MHz i ISM-bånd	80 MHz til 800 MHz	800 MHz til 2,5 GHz
	$d = 0,35 \sqrt{P}$	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 0,40 \sqrt{P}$	$d = 0,77 \sqrt{P}$
0,01	0,035	0,12	0,040	0,077
0,1	0,11	0,38	0,13	0,24
1	0,35	1,2	0,40	0,77
10	1,1	3,8	1,3	2,4
100	3,5	12	4,0	7,7

**BEMÆRKNINGER:**

- Disse retningslinjer gælder muligvis ikke i alle situationer. Elektromagnetisk udbredelse påvirkes af absorption og refleksion fra konstruktioner, genstande og personer.
- For sendere med en maksimal udgangseffekt, der ikke er angivet ovenfor, kan den anbefalede afstand  $d$  i meter (m) bestemmes ved hjælp af ligningen, der gælder for senderens frekvens, hvor  $P$  er den maksimale udgangseffekt for senderen i watt (W) ifølge senderens producent.
- Ved 80 MHz og 800 MHz gælder afstanden for det højere frekvensområde.
- ISM-båndene (industrielle, videnskabelige og medicinske) mellem 150 kHz og 80 MHz er 6,765 MHz til 6,795 MHz; 13,553 MHz til 13,567 MHz; 26,957 MHz til 27,283 MHz og 40,66 MHz til 40,70 MHz.
- En yderligere faktor på 10/3 er blevet inkorporeret i de formler, der bruges til beregning af den anbefalede afstand for sendere i ISM-frekvensbåndene mellem 150 kHz og 80 MHz og i frekvensområdet 80 MHz til 2,5 GHz for at reducere sandsynligheden for, at mobilt/bærbart kommunikationsudstyr kan forårsage interferens, hvis det utilsigtet bringes ind i patientområderne.

**Tabel A-20. Retningslinjer og producentens deklaration – elektromagnetiske emissioner (RTCA/DO-160F)**

Beskrivelse	Standard	Kriterier
Højeste niveau for ledet radiofrekvensinterferens - strømledning	RTCA/DO-160F afsnit 21	Kategori M
Højeste niveau for udstrålet radiofrekvensinterferens	RTCA/DO-160F afsnit 21	Kategori M

**Tabel A-21. Retningslinjer og producentens deklaration – elektromagnetisk immunitet (RTCA/DO-160F)**

Beskrivelse	Standard	Kriterier
Elektrostatisk udladning:	RTCA/DO-160F afsnit 25	Kategori A
Udstrålet elektromagnetisk felt	RTCA/DO-160F afsnit 20	Kategori R
Magnetfelter induceret i udstyr	RTCA/DO-160F 19,3.1	Kategori BC

**Tabel A-22. Retningslinjer og producentens deklaration – yderligere tests efter RTCA/DO-160F**

Beskrivelse	Standard	Kriterier
Normal bølgespænding (jævnstrøm)	RTCA/DO-160F Afsnit 16.6.1.4	Kategori A 28 V jævnstrøm
Unormale driftsbetingelser (jævnstrøm) -> steady-state-spænding	RTCA/DO-160F Afsnit 16.6.2.1	Kategori A 28 V jævnstrøm
Lav spænding (jævnstrøm)	RTCA/DO-160F Afsnit 16.6.2.2	Kategori A 28 V jævnstrøm
Unormal bølgespænding (jævnstrøm)	RTCA/DO-160F Afsnit 16.6.2.4	Kategori A 28 V jævnstrøm
Spændingsspid	RTCA/DO-160F afsnit 17	Kategori A 28 V jævnstrøm
Jævnstrømsledninger	RTCA/DO-160F Afsnit 18.3.1	Kategori B

---

## A.14 Garanti

### **BEGRÆNSET GARANTI**

GARANTIEEN BESKREVET I DENNE AFTALE ER I STEDET FOR ENHVER ELLER ALLE ANDRE GARANTIER, UDTRYKKELEGE ELLER UNDERFORSTÅEDE, HERUNDER UNDERFORSTÅEDE GARANTIER FOR SALGBARHED OG BRUGBARHED TIL ET BESTEMT FORMÅL. UNDERFORSTÅEDE GARANTIER FRAGÅS IMIDLERTID IKKE, SÅ LÆNGE DENNE BEGRÆNSEDE GARANTI ER GÆLDENDE.

Hamilton Medical garanterer, at produkterne afsendes fri for fejl og mangler med hensyn til materialer og udførelse. Garantien omfatter ikke engangsstyr. Engangsstyr og hjælpe-materialer anses for kun at være til engangsbrug eller til begrænset brug og skal udskiftes regelmæssigt som påkrævet til korrekt drift af produktet ifølge betjeningsmanualen.

Hamilton Medical og producenten har hverken forpligtelser eller erstatningspligt i forbindelse med produktet bortset fra, hvad der er specificeret heri, herunder uden begrænsning, forpligtelser og/eller erstatningspligt i forbindelse med påstået forsømmelighed eller i forbindelse med objektivi ansvar. Virksomheden er på ingen måde ansvarlig for hændelige skader eller følgeskader, enten direkte eller betingede.

Denne begrænsede garanti er ugyldig og gælder ikke:

1. Hvis produktet ikke er installeret og tilsluttet af en autoriseret lokal repræsentant for Hamilton Medical i overensstemmelse med de anvisninger, der er leveret af Hamilton Medical og af en repræsentant for Hamilton Medical.
2. Hvis udskiftninger og/eller reparationer ikke er blevet udført af autoriseret eller korrekt uddannet personale.
3. Hvis der ikke foreligger bevis på, at forekomsten af skaden/reparationen skete inden for den bekræftede garantiperiode.
4. Hvis serienummeret er blevet ændret, udvisket eller fjernet, og der ikke foreligger en faktura eller bevis, der kan bekræfte produktets købsdato

5. Hvis fejlene er opstået som følge af forkert brug, forsømmelighed eller ulykker eller som følge af reparation, justering, modificering eller udskiftning foretaget uden for Hamilton Medicals fabrikker eller andre steder end et autoriseret servicecenter eller af en autoriseret repræsentant.
6. Hvis produktet er blevet modificeret eller ændret på nogen måde uden forudgående skriftlig tilladelse fra Hamilton Medical.
7. Hvis den årlige vedligeholdelse ikke udføres.
8. Hvis produktet bruges eller er blevet brugt på nogen måde, som ikke er specificeret under "Anvendelse" (se "Generelle forsigtighedsregler og bemærkninger").
9. Hvis produktet er blevet brugt af andre end korrekt uddannet personale under tilsyn af en læge.

Udskiftninger og/eller reparationer foretaget i henhold til denne begrænsede garanti berettiger ikke til en ny garanti, men berettiger kun til den ikke-udløbne del af den oprindelige begrænsede garanti. Garantien for reparerede og/eller udskiftede dele gælder ikke længere end den begrænsede garanti for apparatet.

For at opnå service i henhold til denne begrænsede garanti skal skadeanmelderen omgående informere den nationale salgspartner for Hamilton Medical om problemets karakter, serienummeret og datoen for købet af produktet.

Med undtagelse af ovenstående er Hamilton Medical ansvarlig for eventuelle skader, krav eller forpligtelser, herunder men ikke begrænset til, personskade eller hændelige skader, følgeskader eller erstatning for konkret dokumenterede tab. Ej heller er HAMILTON MEDICAL ansvarlig for eventuelle skader, krav eller forpligtelser, herunder men ikke begrænset til, personskade eller hændelige skader, følgeskader eller særlige skader som følge af misbrug af apparatet eller manglende overholdelse af bestemmelserne i denne manual.

## A.15 Diverse

Hamilton Medicals generelle vilkår og betingelser gælder. Denne aftale er underlagt og skal fortolkes i overensstemmelse lovgivningen i Schweiz og kan håndhæves af hver af parterne inden for jurisdiktionen af retten i Chur, Schweiz.

## A.16 Indstillingsløsning for justerbar alarm

Tabel A-23 indeholder indstillingsløsninger for de justerbare alarmer. Se yderligere alarmspecifikationer alarmerne i tabel A-9.

**Tabel A-23. Indstillingsløsning for justerbar alarm**

<b>Alarm (enheder)</b>	<b>Opløsning</b>
Apnøtid (s)	<i>Voksen:</i> 5 sek. <i>Neonatal:</i> 1 < 15 sek. 5 ≥ 15
ExpMinVol, lav (l/min)	<i>Voksen:</i> 0,1 < 1 l/min 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 <i>Neonatal:</i> 0,01 + 1 0,1 ≥ 1
ExpMinVol, høj , (l/min)	<i>Voksen:</i> 0,1 < 1 l/min 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 <i>Neonatal:</i> 0,01 + 1 0,1 ≥ 1
Flow (høj) (l/min)	1
fTotal, lav (b/min)	1
fTotal, høj (b/min)	1

**Tabel A-23. Indstillingsløsning for justerbar alarm**

<b>Alarm (enheder)</b>	<b>Opløsning</b>
Oxygen, lav, (%)	1
Oxygen, høj, (%)	1
PetCO <sub>2</sub> , lav (mmHg)	1
(kPa)	0,1
PetCO <sub>2</sub> , høj (mmHg)	1
(kPa)	0,1
Tryk, høj (Pmax) (cmH <sub>2</sub> O)	1
Tryk, lavt (cmH <sub>2</sub> O)	1
Trykbegrænsning (cmH <sub>2</sub> O)	1
SpO <sub>2</sub> -alarmer	
TV, lav, (ml)	<p><i>Voksen:</i>            FRA            5 &lt; 100 ml            10 ≥ 100 og &lt; 500            50 ≥ 500</p> <p><i>Neonatal:</i>            FRA            0,1 + 10            1 ≥ 10 og &lt; 100            5 ≥ 100</p>
TV, høj, (ml)	<p><i>Voksen:</i>            FRA            5 &lt; 100 ml            10 ≥ 100 og &lt; 500            50 ≥ 500</p> <p><i>Neonatal:</i>            FRA            0,1 + 10            1 ≥ 10 og &lt; 100            5 ≥ 100</p>



<b>B.1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>B-2</b>
<b>B.2</b>	<b>Det bifasiske princip</b>	<b>B-5</b>
<b>B.3</b>	<b>Påførte modus</b>	
<b>B.3.1</b>	<b>(S)CMV+-modus (APVcmv)</b>	<b>B-8</b>
<b>B.3.2</b>	<b>PCV+-modus</b>	<b>B-10</b>
<b>B.4</b>	<b>Spontane modus (SPONT og NIV)</b>	<b>B-12</b>
<b>B.5</b>	<b>SIMV-modus</b>	<b>B-16</b>
<b>B.5.1</b>	<b>SIMV+-modus (APVsimv)</b>	<b>B-17</b>
<b>B.5.2</b>	<b>PSIMV+-modus</b>	<b>B-19</b>
<b>B.5.3</b>	<b>NIV-ST-modus</b>	<b>B-23</b>
<b>B.6</b>	<b>DuoPAP-modus (Duo positivt luftvejstryk)</b>	<b>B-26</b>
<b>B.6.1</b>	<b>DuoPAPs mange ansigter</b>	<b>B-27</b>
<b>B.6.2</b>	<b>Tryksupport i DuoPAP-inspirationer</b>	<b>B-27</b>
<b>B.6.3</b>	<b>Synkronisering</b>	<b>B-28</b>
<b>B.6.4</b>	<b>DuoPAP-indstillinger</b>	<b>B-29</b>
<b>B.7</b>	<b>APRV (luftvejstrykudløsningsventilation)</b>	<b>B-31</b>
<b>B.7.1</b>	<b>Initialisering af APRV</b>	<b>B-31</b>
<b>B.7.2</b>	<b>Vedvarende højt tryk ved rekrutteringsmanøvrer</b>	<b>B-32</b>
<b>B.7.3</b>	<b>APRV-indstillinger</b>	<b>B-33</b>
<b>B.8</b>	<b>Sikkerhedsmodus og atmosfærisk tilstand</b>	<b>B-34</b>

## B.1 Introduktion

---

**BEMÆRK:**

- Se yderligere oplysninger i kapitel 5 om nCPAP- og nCPAP-PC-modus, som kun er til neonatale patienter.
  - Nogle modus bruger forskellige parametre til den neonatale patientgruppe. Når disse forskelle er til stede, vises de.
  - Suk-indstillingen er kun til voksne/pædiatriske patienter. Dette gælder ikke for neonatale patienter.
- 

Dette afsnit beskriver driftsprincipperne for HAMILTON-T1-ventilationsmodiene. Det skaber grundlaget ved at beskrive det bifasiske princip, som er grundstenen i apparatets pneumatiske design, og som er vigtig for at kunne forstå, hvordan HAMILTON-T1 ventilerer i alle modus.

HAMILTON-T1 har et komplet udvalg af ventilationsmodus, der giver hel og delvis respiratorisk support. Tabel B-1 klassificerer disse modus i henhold til en plan, der er udviklet af Branson et al<sup>1</sup>. I tabellen klassificeres modus på grundlag af primær inspirationstype og karakteristika for påførte inspirationer i det modus. Tabel A-6 indeholder en liste over de indstillinger, der er aktive i alle modus.

Volumenmodus i HAMILTON-T1 tilføres af en tilpasset volumenkontrol. Ved at kombinere fordelene ved trykkontrolleret ventilation med volumenkontrolleret ventilation sikrer den tilpassende volumenkontrol, at tidalvolumenmålet tilføres, men uden unødigt anvendelse af tryk, selv når lungekaraktistikaene ændres. Driften af den tilpassende volumenkontrol er beskrevet som en del af beskrivelsen af (S)CMV+-modus, afsnit B.3.1.

---

1. Branson RD, Hess DR, Chatburn RL. Respiratory Care Equipment. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 1999;359-93.

HAMILTON-T1-modiene har følgende generelle karakteristika:

- **Påførte inspirationer.** Se oplysninger i tabel B-1 om, hvordan påførte inspirationer anvendes ved de forskellige modus. Operatørinitierede påførte (manuelle) inspirationer, som er trykkontrollerede og i tidscyklus, er ikke beskrevet i tabellen. Påførte inspirationer har en decelererende flowkurve.
- **Spontane inspirationer.** Spontan inspiration er tilladt i alle modus når som helst. I PSIMV+, SPONT, SIMV+, NIV, NIV-ST og DuoPAP er spontane inspirationer desuden trykkontrollerede og i tidscyklus, hvis den brugerindstillede flowtrigger tærskel overskrides. I modiene (S)CMV+ og PCV+ medfører et spontant vejtrækningsforsøg fra patienten, at flowtriggeren aktiveres og resulterer i en inspiration, der er trykkontrolleret og i tidscyklus.
- **Aktivering.** Inspirationer kan blive aktiveret af patienten (flow) i alle modus med undtagelse af nCPAP og nCPAP-PC på grundlag af en operatørindstillet flowfølsomhed. Alle modus tillader operatørinitierede manuelle inspirationer.
- **Tryk.** Der kan indstilles et positivt baselinetryk (PEEP/CPAP) for alle inspirationer i alle modus.
- **Trykstigetid.** En operatørindstillet trykramp (P-ramp) definerer den tid, der er nødvendig for, at det inspiratoriske tryk kan stige til det indstillede (mål) tryk.
- **FiO2.** FiO2 kan indstilles i alle modus, undtagen når oxygen tilføres vha. en lavtrykstilførsel.

**Tabel B-1. Klassifikation af HAMILTON-T1 ventilationsmodus**

Navn på modus	Inspirations mønster <sup>1</sup>	Påførte inspirationer			
		Kontroltype <sup>2</sup>	Trigger <sup>3</sup>	Grænse <sup>4</sup>	Cyklus <sup>5</sup>
PCV+	PC-CMV	Indstillingsværdi	F, T	P	T
	Operational logik: Hver inspiration er trykkontrolleret og påført.				
PSIMV+	PC-IMV	Indstillingsværdi	F, T	P	T, F
	Operational logik: Påførte inspirationer er trykkontrollerede.				
SPONT	PC-CSV	Indstillingsværdi	F	P	F
	Operational logik: Hver inspiration er spontan.				

**Tabel B-1. Klassifikation af HAMILTON-T1 ventilationsmodus** (fortsat)

Navn på modus	Inspirations mønster <sup>1</sup>	Påførte inspirationer			
		Kontroltype <sup>2</sup>	Trigger <sup>3</sup>	Grænse <sup>4</sup>	Cyklus <sup>5</sup>
(S)CMV+ (APVcmv)	PC-CMV	Adaptiv	F, T	V, P	T
	Operationel logik: Hver inspiration er volumenkontrolleret og påført.				
SIMV+ (APV-simv)	PC-IMV	Adaptiv	F, T	V, P	T
	Operationel logik: Påførte inspirationer er volumenkontrollerede.				
NIV	PC-CSV	Indstillingsværdi	F	P	F
	Operationel logik: Hver inspiration er spontan. Der kompenseres for lækage.				
NIV-ST	PC-IMV	Indstillingsværdi	F, T	P	T, F
	Operationel logik: Påførte inspirationer er trykkontrollerede. Der kompenseres for lækage.				
DuoPAP	PC-IMV	Indstillingsværdi	F, T	P	F, T
	Operationel logik: Påførte inspirationer er trykkontrollerede. Der kompenseres for lækage.				
APRV	PC-APRV	Indstillingsværdi	T	P	T
	Operationel logik: Påførte inspirationer er trykkontrollerede. Der kompenseres for lækage.				
nCPAP	PC-IMV	---	---	Tryk	Tid
nCPAP-PC	PC-IMV	Indstillingsværdi eller tilpasset	Tid	Tryk	Tid

1. En betegnelse, der kombinerer den primære kontrolvariabel (PC = trykkontrol) for de påførte inspirationer (eller i CSV, for de spontane inspirationer) med inspirationsekvensen (CMV = kontinuerlig påført ventilation – alle inspirationer er påførte, IMV = intermitterende påført ventilation – spontane inspirationer mellem påførte inspirationer, CSV = kontinuerlig spontan ventilation – alle inspirationer er spontane). Kontrolvariablen er den uafhængige variabel, som respiratoren manipulerer for at fremkalde inspiration.
2. Måden, hvorpå tryk og volumen kontrolleres under eller mellem inspirationer. Indstillingsværdi betyder, at respiratorens output automatisk matcher en konstant, uændret inputværdi, der er indstillet af operatøren på forhånd, (ligesom produktionen af et konstant inspiratorisk tryk eller en tidalvolumen fra inspiration til inspiration). Det optimale er en kontrolplan, der anvender automatisk justering af indstillingsværdier til at optimere andre variable i takt med, at mekanikken ændres. Tilpasset kontrol betyder, at en indstillingsværdi (f.eks. trykgrænsen) for respiratoren automatisk justeres over flere inspirationer for at opretholde en anden indstillingsværdi (f.eks. tidalvolumenmål) i takt med, at det respiratoriske systems mekanik ændres.
3. En triggervariabel starter inspirationen.
4. En grænsevariabel kan nå og opretholde et niveau, der er indstillet på forhånd, før inspirationen afsluttes, men den afslutter ikke inspirationen.
5. En cyklusvariabel er en målt parameter, der anvendes til at afslutte inspirationen.

---

## B.2 Det bifasiske princip

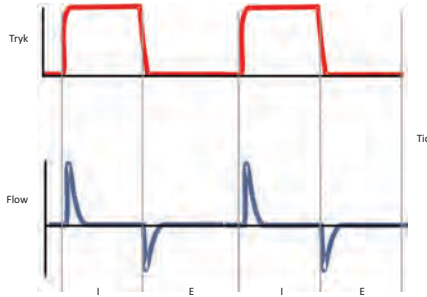
Det er normalt accepteret, at tidlig spontan inspiration er gavnlig for mange ventilerede patienter, forudsat at apparatet lader patienten inhalere og ekspirere, når de respiratoriske muskler trækker sig sammen og afspændes. Med andre ord skal respiratoren være synkron med patientens muskelkontraktioner, uanset hvordan respiratoren er indstillet.

HAMILTON-T1s pneumatiske system blev derfor udviklet for at tillade patientens frie spontane vejtrækning. Respiratoren tvinger aldrig patienten ind i et vejtrækningsmønster, der er indstillet på forhånd, men giver altid efter for spontan vejtrækning. Dette opnås ved hjælp af et specielt ventilkontrolsystem, der er uafhængigt af triggermekanismen. Dette princip kaldes "bifasisk", fordi gas når som helst kan strømme ind i og ud af patienten. Det bifasiske princip gælder i alle HAMILTON-T1-ventilationsmodus.

Implementeringen af det bifasiske princip forbedrer patientens vejtrækningskomfort<sup>1</sup>, idet der opfordres til spontan vejtrækning<sup>2</sup>, der er behov for mindre sedation selv med forlængede inspiratoriske faser<sup>3</sup>, og der er fri tilførsel af flow til patienten når som helst. Den decelerende inspiratoriske kurve forbedrer gasdistributionen, oxygeneringen og sænker peaktrykkene<sup>2,3,4,5,6</sup>.

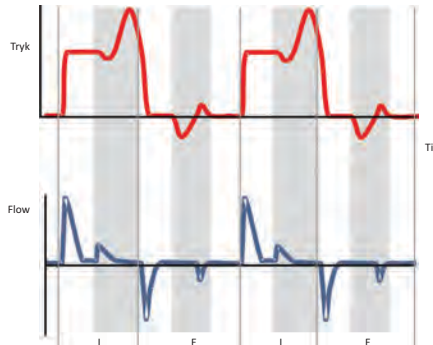
Figur B-1 til og med B-3 illustrerer dette princip. Figur B-1 viser en passiv patient, der ventileres ved hjælp af trykkontrolleret ventilation. Der er gasflow ind i patienten, når trykket stiger, og gasflow ud af patienten, når det inspiratoriske tryk falder.

- 
1. 1996 Mar;153(3):1025-33
  2. Kuhlen R, Putensen C, Editorial: Maintaining spontaneous breathing efforts during mechanical ventilatory support, *Int Care Med* 1999;25:1203-5
  3. Sydow M, Burchardi H, Ephraim E, Zielmann S, Crozier TA, Long-term effects of two different ventilatory modes on oxygenation in acute lung injury. Comparison of airway pressure release ventilation and volume-controlled inverse ratio ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994 Jun;149(6):1550-6
  4. Al-Saady N, Bennett ED, Decelerating inspiratory flow waveform improves lung mechanics and gas exchange in patients on intermittent positive pressure ventilation. *Int Care Med* 1985;11(2):68-75
  5. Tharatt R St, Allen RP, Albertson TE, Pressure controlled inverse ratio ventilation in severe adult respiratory failure, *Chest* 1988 Oct;94(4):755-62
  6. Davis K Jr, Branson RD, Campbell RS, Porembka DT, Comparison of volume and pressure control ventilation: *J Trauma* 1996 Nov;41(5):808-14



**Figur B-1. Konventionel trykkontrolleret ventilation hos en passiv patient. Flow til patient under inspiration (I); kun flow fra patient under eksspiration (E)**

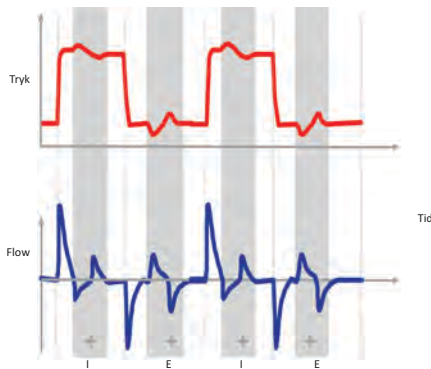
Figur B-2 viser en delvis aktiv patient under konventionel trykkontrolleret ventilation, når triggeren er deaktiveret. Hvis den respiratoriske aktivitet er til stede under den maskinbestemte inspiratoriske fase, er der kun gasflow ind i patienten. Gasflow ud af patienten er umuligt på grund af den lukkede ekspiratoriske ventil (se flowkurve).



**Figur B-2. Konventionel trykkontrolleret ventilation hos en aktiv patient, når triggeren er slået fra. Trykket stiger, når patienten forsøger at ekspirere (E), og trykket falder, når patienten forsøger at inhalere (I) i takt med, at ventilerne lukkes.**

Under den maskinbestemte eksspiratoriske fase er der kun gasflow ud af patienten. Gasflow til patienten er umuligt på grund af den lukkede kontrolventil (se flowkurve).

Figur B-3 viser en delvis aktiv patient i HAMILTON-T1s bifasiske PCV+-modus. Bemærk, at inspiration og eksspiration er mulig når som helst, hvilket giver den bedste mulige synkronisering mellem patient og maskine. PCV+ fungerer som en kunstig atmosfære for patienten: Maskinen varierer luftvejstrykket for at garantere en minimal ventilation, og patienten bidrager med, hvad der er muligt.



**Figur B-3. Bifasisk PCV+ hos en aktiv patient, når triggeren er slået fra. Patienten kan frit inhalere og eksspirere under en hvilken som helst fase af ventilationen (+).**

## B.3 Påførte modus

De påførte ventilationsmodus, (S)CMV+ (eller APVcmv) og PCV+, tilføjer påførte inspirationer i tidscyklus.

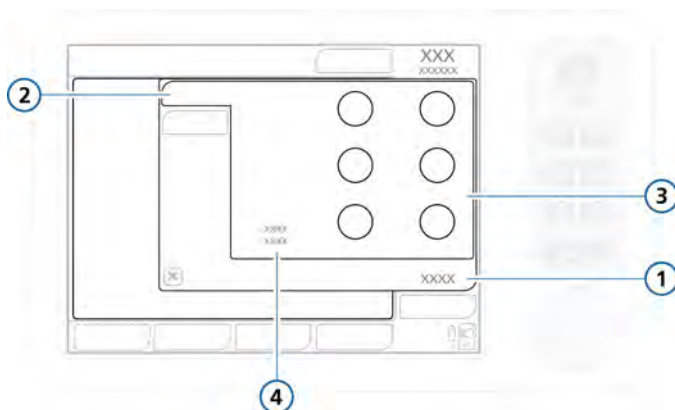
### B.3.1 (S)CMV+-modus (APVcmv)

(S)CMV+-modus (synkroniseret kontrolleret påført ventilation) giver volumenkontrollerede påførte inspirationer ved hjælp af en tilpasset volumenkontrol. Den tilpassende volumenkontrol tilføjer den indstillede målvolumen (TV) ved det lavest mulige tryk afhængigt af lungetilstanden.

De indstillinger, der er aktive i (S)CMV+-modus, fremgår af B-4 til B-5.

- Indstillingen tidalvolumen (TV) definerer den tilførte volumen.
- Indstillingen af Frekvens og I:E bestemmer inspirationstiming.

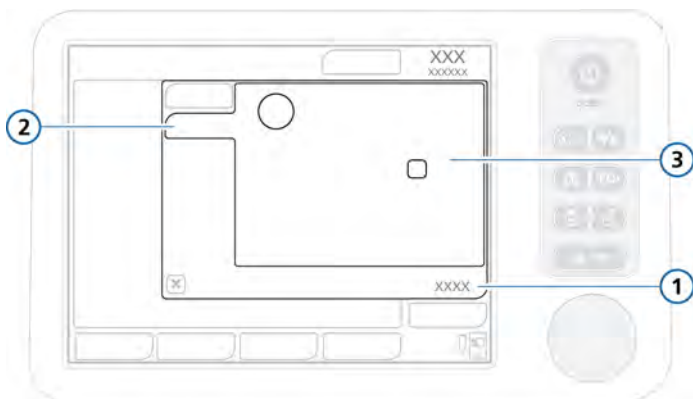
Inspirationer kan aktiveres af respiratoren, patienten eller af respiratorens operatør.




**Figur B-4. (S)CMV+ Basis-indstillinger**

1	Indstillinger	3	Modusindstillinger: Frekvens, TV, I:E, PEEP, flowtrigger, oxygen
2	Basis	4	Ti, TE



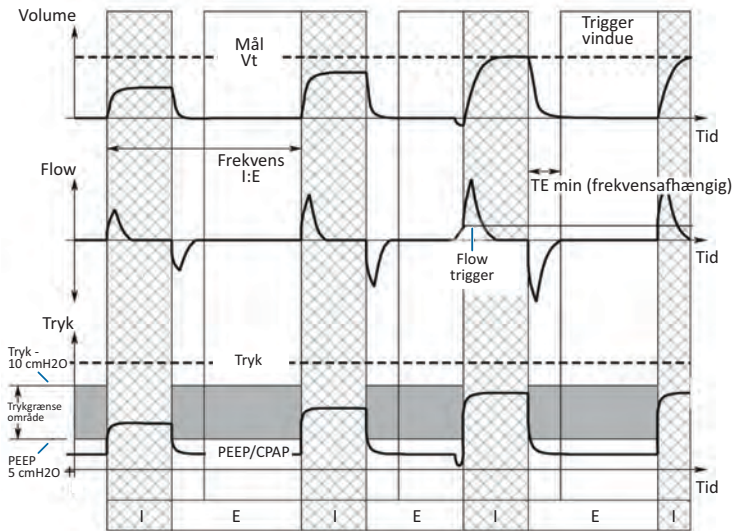


**Figur B-5. (S)CMV+ Flere indstillinger**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, Suk*</p> <p> *Suk-indstillingen er <i>kun</i> til voksne/pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter.</p> |
|--|--|

Den tilpassende volumenindstilling fungerer ved at sammenligne den brugerindstillede tidalvolumen med gennemsnittet af tilførte og ekspirerede tidalvoluminer. Indstillingen justerer det inspiratoriske tryk, som anvendes under den næste inspiration, for at opnå målvolumen. Det inspiratoriske tryk justeres trinvis til maksimalt 2 cmH<sub>2</sub>O pr. inspiration. Indstillingen justerer det samlede anvendte inspiratoriske tryk (herunder PEEP), så det ligger mellem (PEEP + 3 cmH<sub>2</sub>O) and (Tryk - 10 cmH<sub>2</sub>O), til maksimalt 60 cmH<sub>2</sub>O (figur B-6).

Respiratoren genberegner det mindste inspiratoriske tryk, der er nødvendigt for at opnå en målvolumen, i takt med, at lungekarakteristika ændres. Den fortsatte revurdering af patientens dynamiske lungestatus er med til at garantere den nødvendige ventilation og samtidig forhindre hypoventilation eller barotraume.



**Figur B-6. Inspirationstilførsel vha. den tilpassende volumenindstilling**

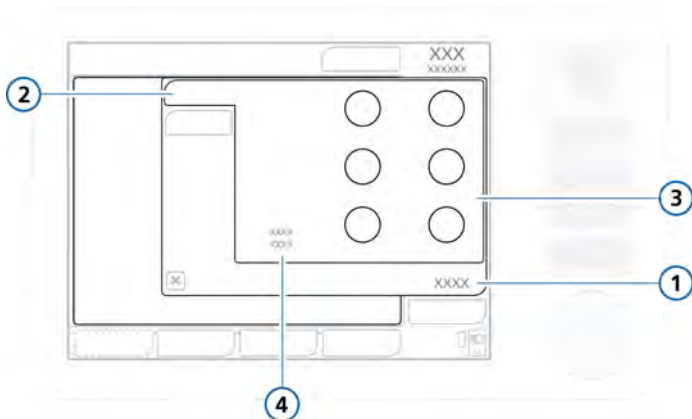
### B.3.2 PCV+ modus

PCV+-modus (trykcontrolleret ventilation) tilfører trykcontrollerede påførte inspirationer. Denne modus' bifasiske natur tillader fri inspiration ved både trykniveau PEEP og Pkontrol.

De indstillinger, der er aktive i PCV+-modus, fremgår af figur B-7 og B-8.

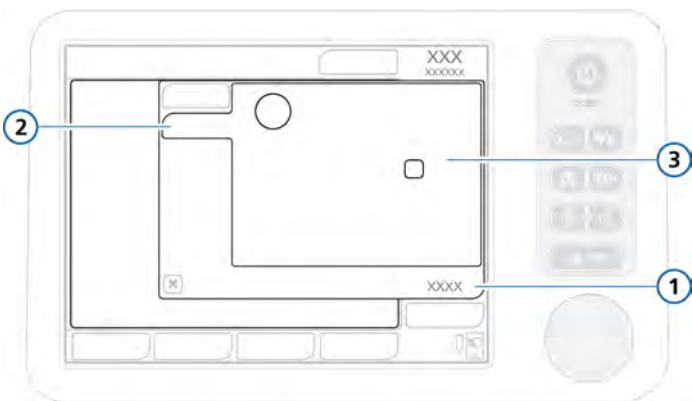
- Trykindstillingen (Pkontrol) definerer det anvendte tryk.
- Indstillingen af Frekvens og I:E bestemmer inspirationstiming.

Inspirationer kan aktiveres af respiratoren, patienten eller af respiratorens operatør.




**Figur B-7. PCV+ Basis-indstillinger**

- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Frekvens, Pkontrol, I:E-forhold, PEEP, flowtrigger, oxygen |
| 2 | Basis         | 4 | Ti, TE   |



**Figur B-8. PCV+ Flere indstillinger**

- |   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
| 1 | Indstillinger | 3   | Modusindstillinger: P-ramp, Suk*  |
| 2 | Mere          |  | *Suk-indstillingen er <i>kun</i> til voksne/ pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter. |

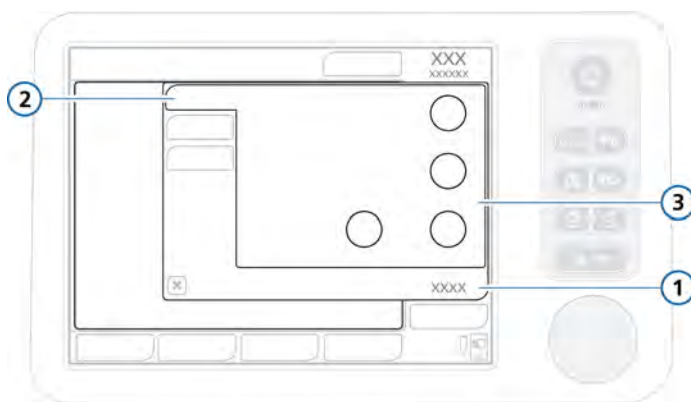
## B.4 Spontane modus (SPONT og NIV)

De spontane eller tryksupport-modus, SPONT og NIV (noninvasiv ventilation), tilføjer spontane inspirationer og brugerinitierede manuelle (påførte) inspirationer. SPONT er beregnet til en intuberet patient, mens NIV er beregnet til brug med en maske eller en anden noninvasiv patientgrænseflade. Se oplysninger om klinisk anvendelse af noninvasive modus i bilag D. I SPONT og NIV fungerer respiratoren som et behovsflowsystem. Patientens spontane vejtrækningsforsøg kan også understøttes med den fastsatte tryksupport. Hvis tryksupport er indstillet til nul, fungerer respiratoren som et konventionelt CPAP-system.

De indstillinger, der er aktive i SPONT-modus, fremgår af figur B-9 til og med B-12. De indstillinger, der er aktive i NIV-modus, fremgår af figur B-13 til og med B-15.

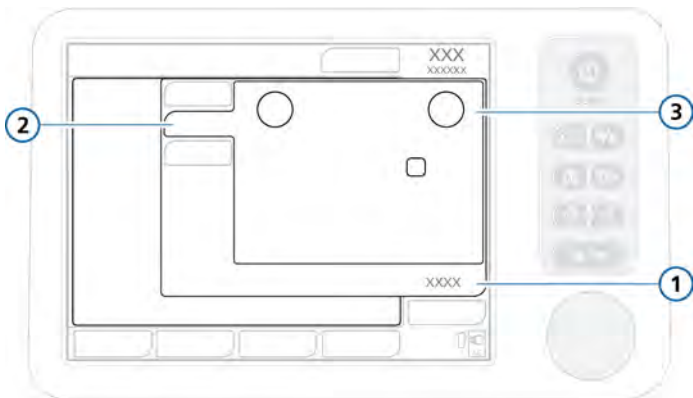
- Tryksupportindstillingen (Psupport) definerer det anvendte tryk.
- Patienten bestemmer inspirationstiming.

Inspirationer kan aktiveres af patienten eller af respiratorens operatør.



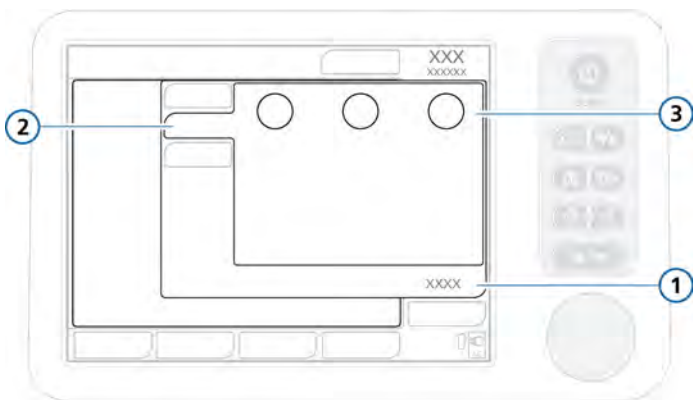
**Figur B-9. SPONT Basis-indstillinger**

- |   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Psupport, PEEP, flowtrigger, oxygen |
| 2 | Basis         |   |   |



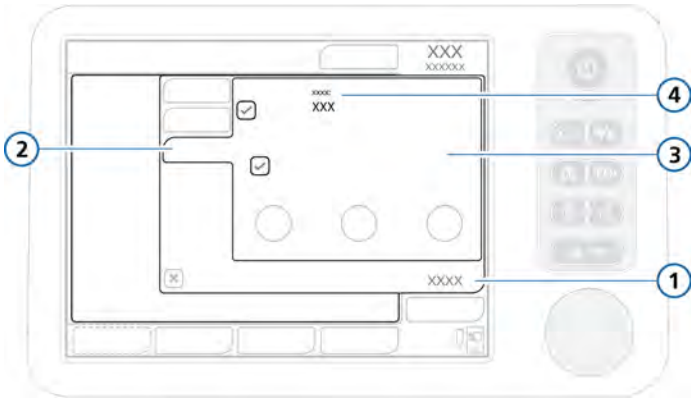
**Figur B-10. SPONT Flere indstillinger (voksen/pædiatrisk)**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, ETS, Suk</p> |
|--|--|
- 



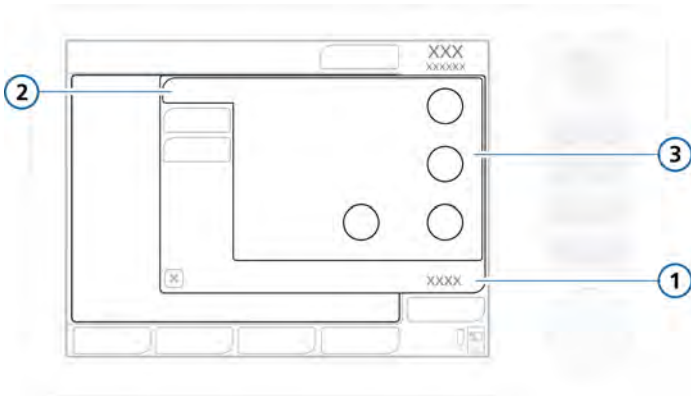
**Figur B-11. SPONT Flere indstillinger (neonatal)**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, Ti maks., ETS</p> |
|--|---|
-



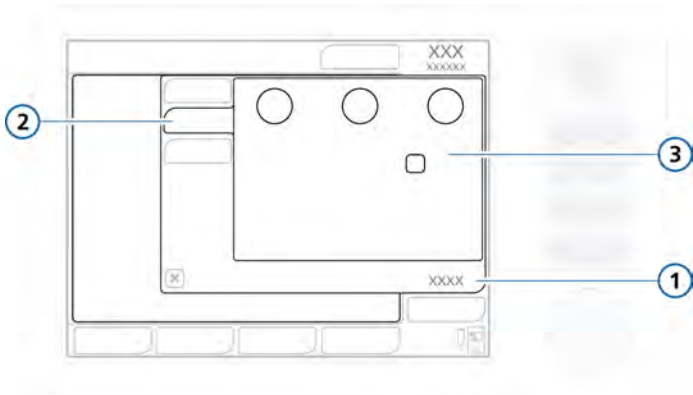
**Figur B-12. SPONT Apnøindstillinger**

- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Backup, automatisk |
| 2 | Apnø          | 4 | Backupmodus                            |




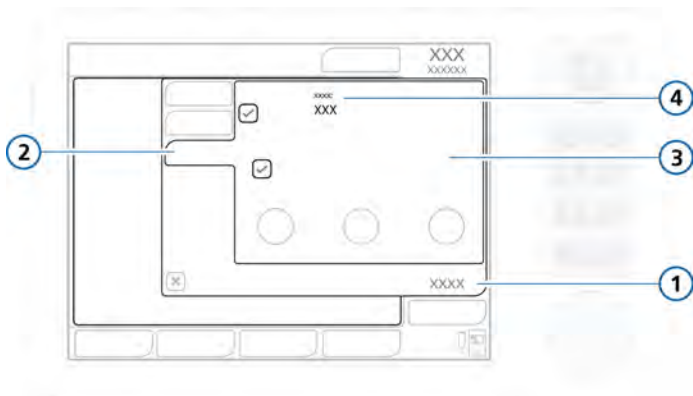
**Figur B-13. NIV Basis-indstillinger**

- |   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Psupport, PEEP, flowtrigger, oxygen |
| 2 | Basis         |   |   |



**Figur B-14. NIV Flere indstillinger**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, Ti maks., ETS, Suk*</p> <p> *Suk-indstillingen er <i>kun</i> til voksne/ pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter.</p> |
|--|--|



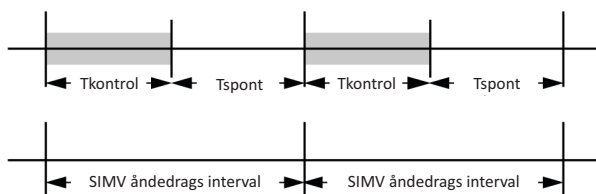
**Figur B-15. NIV Apnøindstillinger**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Apnø</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: Backup, automatisk</p> <p><b>4</b> Backupmodus</p> |
|--|--|

## B.5 SIMV-modus

SIMV-modus (synchroniseret intermitterende påført ventilation), SIMV+, (APVsimv), PSIMV+ og NIV-ST, garanterer inspirations-tilførsel ved den operatørindstillede frekvens. Både påførte og spontane inspirationer kan tilføres i SIMV-modiene. Eftersom SIMV-modiene er blandede modus med egenskaber fra både en påført og en spontan tryksupportmodus, skal parametrene indstilles specifikt til den gældende påførte modus og den spontane modus.

Hvert SIMV-inspirationsinterval omfatter dele af påført tid ( $T_{\text{kontrol}}$ ) og spontan tid ( $T_{\text{spont}}$ ) (figur B-16). Under  $T_{\text{kontrol}}$  venter respiratoren på, at patienten aktiverer en inspiration. Når patienten aktiverer en inspiration, tilfører respiratoren omgående en påført inspiration. Hvis patienten ikke aktiverer en inspiration, tilfører respiratoren automatisk en påført inspiration ved afslutningen af  $T_{\text{kontrol}}$ . Når den påførte inspiration er tilført, kan patienten selv tage et antal spontane inspirationer i den resterende del af SIMV-inspirationsintervallet.



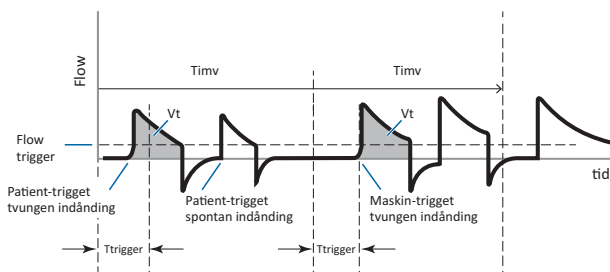
**Figur B-16. Inspirationstilførsel i SIMV-modus**



## B.5.1 SIMV+-modus eller APVsimv)

SIMV+-modus kombinerer egenskaber fra (S)CMV+- og SPONT-modiene, og tilføjer volumenkontrollerede, påførte inspirationer i tidscyklus og tryksupporterede, spontane inspirationer i flowcyklus. Som ved (S)CMV+-modus sikrer SIMV+-modus, at den indstillede målvolumen tilføres under de påførte inspirationer.

Hvert SIMV+-inspirationsinterval har  $T_{imv}$  et triggervindue,  $T_{trigger}$ , hvor respiratoren venter på en patienttrigger (figur B-17). Hvis patienten aktiverer en inspiration i denne tidsperiode, tilfører respiratoren straks en påført inspiration med målvolumen. Hvis patienten ikke aktiverer en inspiration, tilfører respiratoren automatisk en påført inspiration ved afslutningen af  $T_{trigger}$ . Når den påførte inspiration er tilført, kan patienten selv tage et antal spontane inspirationer i den resterende del af  $T_{imv}$ .



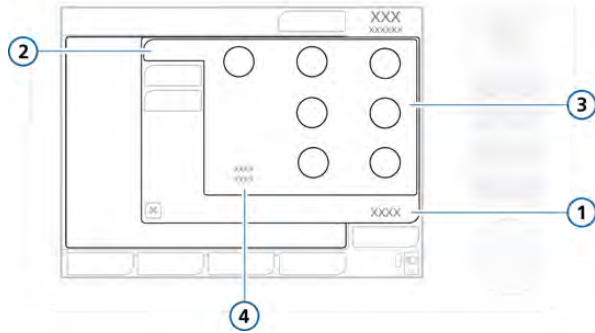
Figur B-17. Inspirationstiming i SIMV+

De indstillinger, der er aktive i SIMV+-modus, er vist i figur B-18 til og med B-20. SIMV+-modus kræver, at de nødvendige parametre indstilles til både de påførte og spontane inspirationstyper.

- Som ved (S)CMV+-inspirationer definerer indstillingen tidalvolumen ( $T_V$ ) den tilførte volumen af påførte inspirationer.
- Indstillingerne Frekvens- og  $T_i$ - definerer inspirationstimmingen.
- Ved spontane inspirationer definerer indstillingen ekspiratorisk triggersensitivitet (ETS) procentdelen af peakflow,

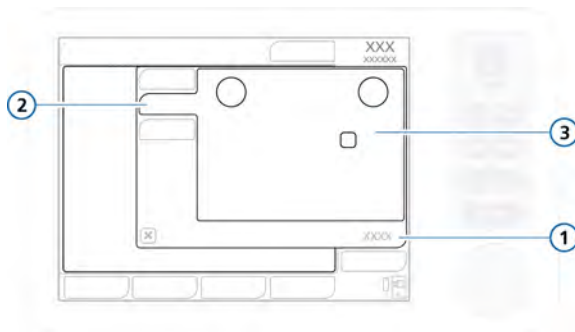
som gør, at respiratoren gennemfører en cyklus med eksspiration.

Inspirationer kan aktiveres af respiratoren, patienten eller af respiratorens operatør.




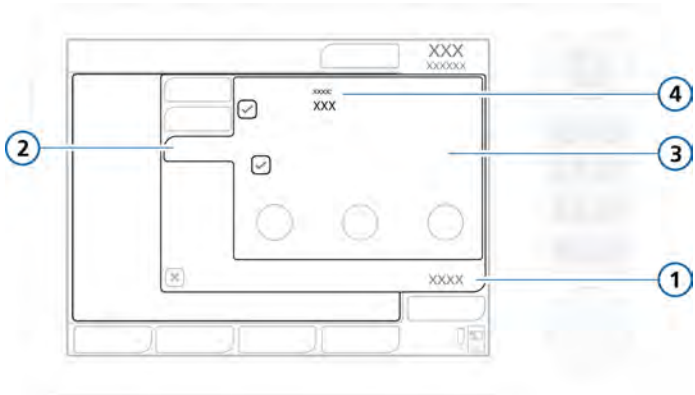
**Figur B-18. SIMV+ (APVsimv) Basis-indstillinger**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Basis</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: Psupport, frekvens, TV, Ti, PEEP, flowtrigger, oxygen</p> <p><b>4</b> I:E, TE</p> |
|---|---|



**Figur B-19. SIMV+/APVsimv Flere indstillinger**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, ETS, Suk*</p> <p> *Suk-indstillingen er kun til voksne/pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter.</p> |
|--|--|



**Figur B-20. SIMV+ apnøkontroller**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| <b>1</b> Indstillinger | <b>3</b> Modusindstillinger: Backup, automatisk |
| <b>2</b> Apnø          | <b>4</b> Backupmodus                            |

## B.5.2 PSIMV+-modus

To PSIMV+-modus er tilgængelige: PSIMV+ og PSIMV+ med IntelliSync. Se hhv. afsnit B.5.2.1 og B.5.2.2.

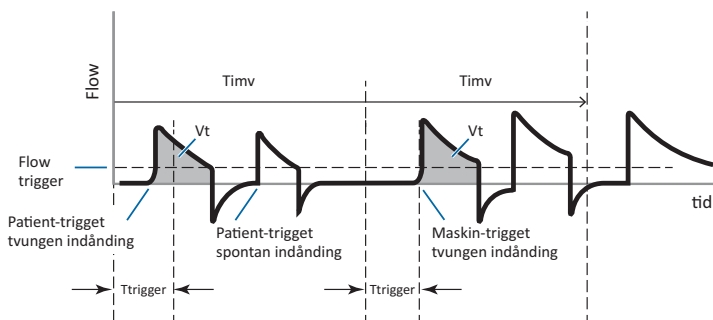
IntelliSync er en yderligere indstilling til at påføre de samme tryk til spontane og kontrollerede inspirationer. Det gør det muligt for patienterne at trække vejret spontant, når de er i stand til at opretholde den garanterede frekvens, som operatøren har indstillet.

### B.5.2.1 PSIMV+-modus

I PSIMV+-modus er de påførte inspirationer PCV+-inspirationer (afsnit B.3.2). Disse kan tilføres skiftevis med SPONT-inspirationer.

PSIMV+-modus garanterer ikke tilførsel af tilstrækkelig tidalvolumen hele tiden. Når denne modus bruges, skal ændringer i patientstatus overvåges omhyggeligt.

Hvert PSIMV+-inspirationsinterval,  $T_{imv}$ , har et triggervindue,  $T_{trigger}$ , hvor respiratoren venter på, at patienten aktiverer en inspiration (figur B-21). Hvis patienten aktiverer en inspiration i denne tidsperiode, tilføjer respiratoren straks en påført inspiration med målvolumen. Hvis patienten ikke aktiverer en inspiration, tilføjer respiratoren automatisk en påført inspiration ved afslutningen af  $T_{trigger}$ . Når den påførte inspiration er tilført, kan patienten selv tage et antal spontane inspirationer i den resterende del af  $T_{imv}$ .

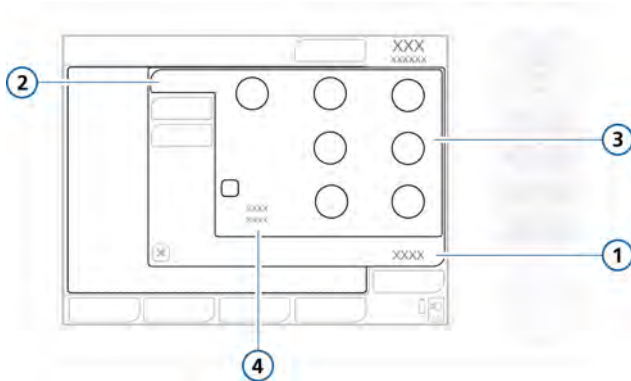


**Figur B-21. Inspirationstiming i PSIMV+**

De indstillinger, der er aktive i PSIMV+-modus, er vist i figur B-22 og B-23. SIMV+-modus kræver, at de nødvendige parametre indstilles til både de påførte og spontane inspirationstyper.

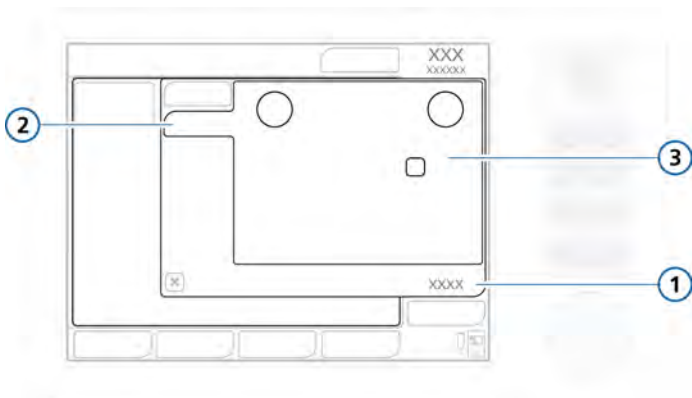
- Som ved (S)CMV+-inspirationer definerer indstillingen tidalvolumen (TV) den tilførte volumen af påførte inspirationer.
- Indstillingerne af Frekvens og  $T_i$  definerer inspirationstimingen.
- Ved spontane inspirationer definerer indstillingen ekspiratorisk triggersensitivitet (ETS) procentdelen af peakflow, som gør, at respiratoren gennemfører en cyklus med ekspiration.

Inspirationer kan enten aktiveres af respiratoren, patienten eller respiratorens operatør.



**Figur B-22. PSIMV+ Basis-indstillinger**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>1 Indstillinger</p> <p>2 Basis</p> | <p>3 Modusindstillinger: Frekvens, Pnsp, Ti, PEEP, flowtrigger, oxygen</p> <p>4 I:E, TE, IntelliSync</p> |
|---------------------------------------|--|



**Figur B-23. PSIMV+ Flere indstillinger**

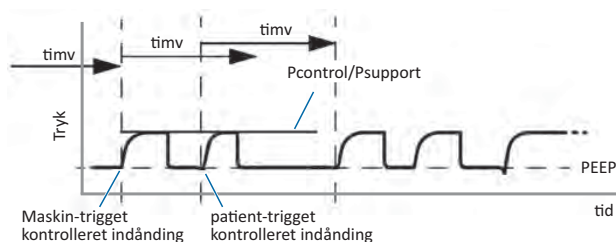
- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>1 Indstillinger</p> <p>2 Mere</p> | <p>3 Modusindstillinger: P-ramp, ETS, Suk*</p> <p>*Suk-indstillingen er <i>kun</i> til voksne/pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter.</p> |
|--------------------------------------|--|

### B.5.2.2 PSIMV+ IntelliSync

PSIMV+ IntelliSync (trykkontrolleret SIMV) tilføjer trykkontrollede, påførte inspirationer i tidscyklus og tryksupporterede inspirationer i flowcyklus. PSIMV+ kombinerer egenskaber ved PCV+- og SPONT-modus, og ligesom SPONT er den designet til en intuberet patient.

Som ved PCV+-modus tilføjer PSIMV+ og IntelliSync begge et foruddefineret tryk, men garanterer ikke en fast tidalvolumen, især ikke under ændringer i compliance i respirationssystemet, luftvejsmodstand, AutoPEEP eller patientens respiratoriske aktivitet.

Hvis patienten aktiverer en inspiration under inspirationsintervallet  $T_{imv}$ , tilføjer respiratoren straks en spontan inspiration (figur B-24). Hvis patienten ikke aktiverer en inspiration inden for denne tidsperiode, påbegynder respiratoren en påført inspiration ved afslutningen af  $T_{imv}$ .



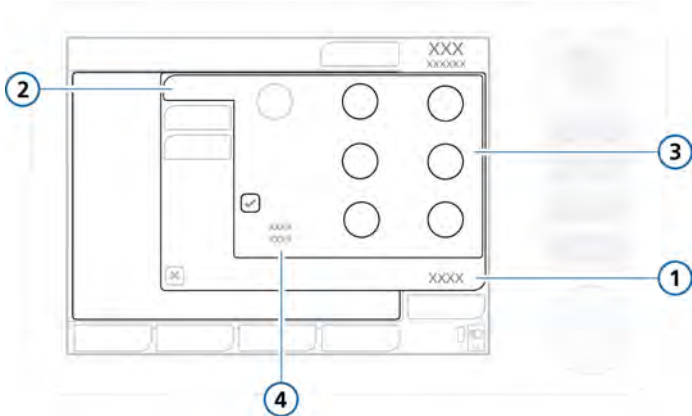
**Figur B-24. Inspirationstiming i PSIMV+ IntelliSync**

De indstillinger, der er aktive i PSIMV+ IntelliSync-modus, er vist i figur B-25 og B-23 (indstillingerne i vinduet Mere er de samme som for PSIMV+ uden IntelliSync). Denne modus kræver, at de nødvendige parametre indstilles til både de påførte og spontane inspirationstyper.

- Indstillingen inspiratorisk tryk ( $P_{insp}$ ) definerer det anvendte tryk for både påførte og spontane inspirationer.
- Indstillingerne af Frekvens og  $T_i$  (inspiratorisk tid) definerer inspirationstiming.
- Ved spontane inspirationer definerer indstillingen eksspiratorisk triggersensitivitet (ETS) procentdelen af peakflow,

som gør, at respiratoren gennemfører en cyklus med eksspiration.

Inspirationer kan enten aktiveres af respiratoren, patienten eller respiratorens operatør.



**Figur B-25. PSIMV+ IntelliSync Basis-indstillinger**

1	Indstillinger	3	Modusindstillinger: Frekvens, P <sub>insp</sub> , T <sub>i</sub> , PEEP, flowtrigger, oxygen
2	Basis	4	I:E, TE, IntelliSync

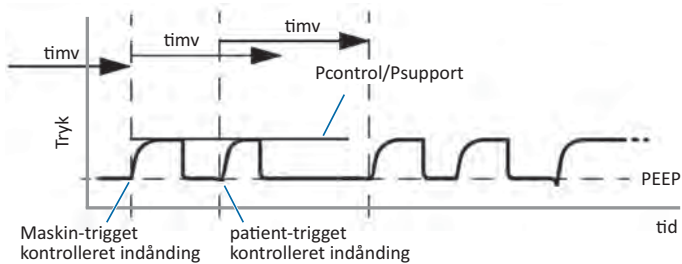
Se figur B-23 for at få information om indstillingerne P-ramp, ETS og Suk i vinduet Indstillinger > Mere.

### B.5.3 NIV-ST-modus

NIV-ST-modus (spontan/timet noninvasiv ventilation) tilføjer trykkontrollerede, påførte inspirationer i tidscyklus og tryksupporterede, spontane inspirationer i flowcyklus. Den kombinerer egenskaberne ved PCV+- og NIV-modus. NIV-ST er ligesom NIV designet til brug med en maske eller anden noninvasiv patientgrænseflade. Se oplysninger om klinisk anvendelse af noninvasive modus i bilag D.

Som ved PCV+-modus tilføjer NIV-ST et foruddefineret tryk, men garanterer ikke en fast tidalvolumen, især ikke under ændringer i compliance i respirationssystemet, luftvejsmodstand, AutoPEEP eller patientens respiratoriske aktivitet.

Hvis patienten aktiverer en inspiration under inspirationsintervallet  $T_{imv}$ , tilføjer respiratoren straks en spontan inspiration (figur B-26). Hvis patienten ikke aktiverer en inspiration inden for denne tidsperiode, påbegynder respiratoren en påført inspiration ved afslutningen af  $T_{imv}$ .



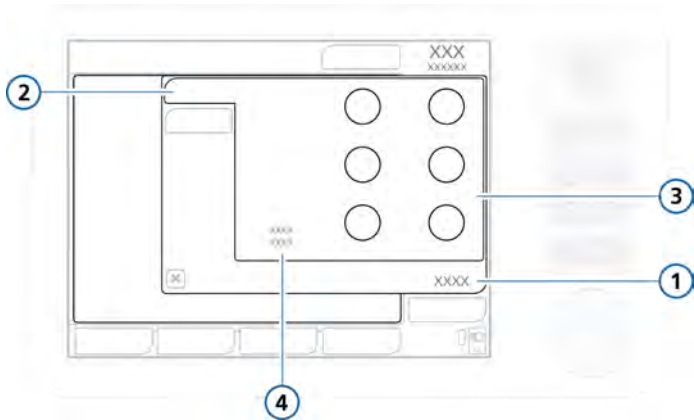
**Figur B-26. Inspirationstiming i NIV-ST**

De indstillinger, der er aktive i NIV-ST-modus, er vist i figur B-27 og B-28. De parametre, der er nødvendige til både de påførte og spontane inspirationstyper, skal indstilles.

- Indstillingen inspiratorisk tryk ( $P_{insp}$ ) definerer det anvendte tryk for både påførte og spontane inspirationer.
- Indstillingerne af Frekvens og  $T_i$  (inspiratorisk tid) definerer inspirationstiming.
- Ved spontane inspirationer definerer indstillingen ekspiratorisk triggersensitivitet (ETS) procentdelen af peakflow, som gør, at HAMILTON-T1 gennemfører en cyklus med ekspiration.

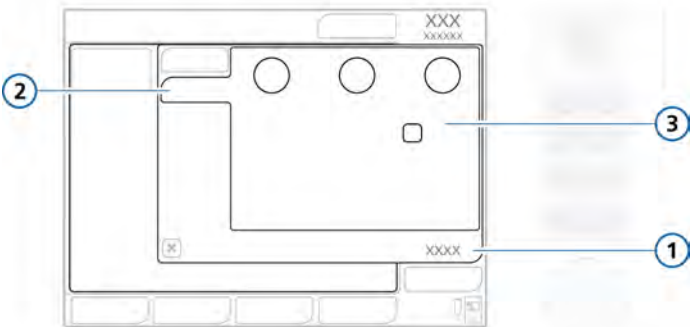
Inspirationer kan aktiveres af respiratoren, patienten eller af respiratorens operatør.






**Figur B-27. NIV-ST Basis-indstillinger**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Basis</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: Frekvens, Pnsp, Ti, PEEP, flowtrigger, oxygen</p> <p><b>4</b> I:E, TE</p> |
|---|---|



**Figur B-28. NIV-ST Flere indstillinger**

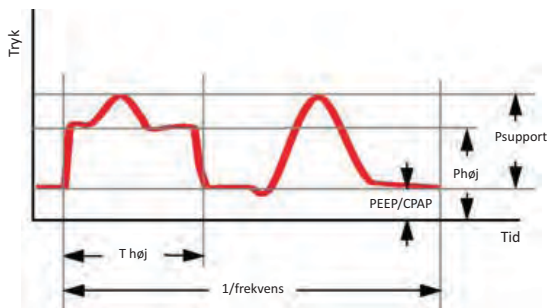
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Indstillinger</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Modusindstillinger: P-ramp, Ti maks., ETS, Suk*</p> <p> *Suk-indstillingen er kun til voksne/pædiatriske patienter, ikke neonatale patienter.</p> |
|--|--|

## B.6 DuoPAP-modus (Duo positivt luftvejstryk)

DuoPAP er en relateret form for trykventilation, der er designet til at understøtte spontan vejrtrækning på to skiftende CPAP-niveauer. I dette modus skifter respiratoren automatisk og regelmæssigt mellem to operatørvalgte niveauer af positive luftvejstryk eller CPAP. Patienten kan selv trække vejret på begge niveauer. I DuoPAP kan der føjes tryksupport til disse spontane inspirationer. Skift mellem niveauerne aktiveres af DuoPAP-timingindstillingerne eller af patientens aktivering. Tryk-/tidskurve for denne modus vises i figur B-29.

De indstillinger, der er aktive i DuoPAP-modus, er vist i figur B-31 til og med B-33.

I DuoPAP (figur B-29) defineres skiftet mellem de to niveauer ud fra trykindstillingerne  $Phøj$  og PEEP/CPAP og tidsindstillingerne  $Thøj$  og Frekvens. Ligesom PEEP/CPAP, står  $Phøj$  i forhold til atmosfærisk tryk.



Figur B-29. DuoPAP-trykkurve

---

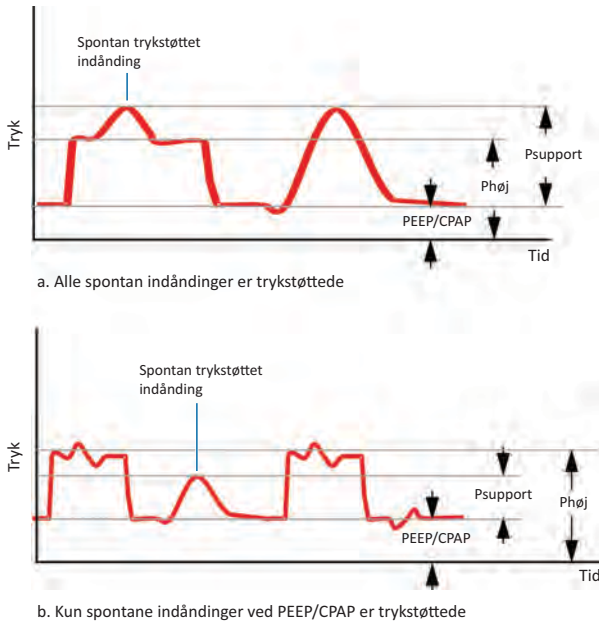
## B.6.1 DuoPAPs mange ansigter

Med forskellige patienter og forskellige kombinationer af indstillinger kan DuoPAP indstilles til at efterligne forskellige konventionelle ventilationsmodus.

Med konventionelle indstillinger og ved fraværet af spontan inspiration ligner DuoPAP PCV+. I takt med at frekvensen reduceres, og  $Thøj$  holdes kort i forhold til tiden på det lavere trykniveau, ligner modiene mere PSIMV+ med spontane inspirationer efter påførte inspirationer. Hvis  $Thøj$  er indstillet næsten til respirationscyklustid med kun lige tilstrækkelig tid på det lave niveau til fuldstændig eller næsten fuldstændig eksspiration, ligner denne modus APRV. Ved at indstille PEEP/CPAP og  $Phøj$  lig hinanden og ved at justere andre parametre kan modus komme til at ligne SPONT.

## B.6.2 Tryksupport i DuoPAP-inspirationer

Tryksupport kan indstilles til at assistere spontane inspirationer i DuoPAP, uanset om de forekommer på niveauet PEEP/CPAP eller  $Phøj$ . Psupport indstilles i forhold til PEEP/CPAP - måltryk - bliver PEEP/CPAP. Det betyder, at spontane inspirationer på niveauet  $Phøj$  understøttes, når dette måltryk er større end  $Phøj$ . Figur B-30 (a) viser situationen, hvor inspirationer på både PEEP- og  $Phøj$ -niveau er trykunderstøttede. Figur B-30 (b) viser situationen, hvor kun inspirationer på PEEP/CPAP-niveau er trykunderstøttede.



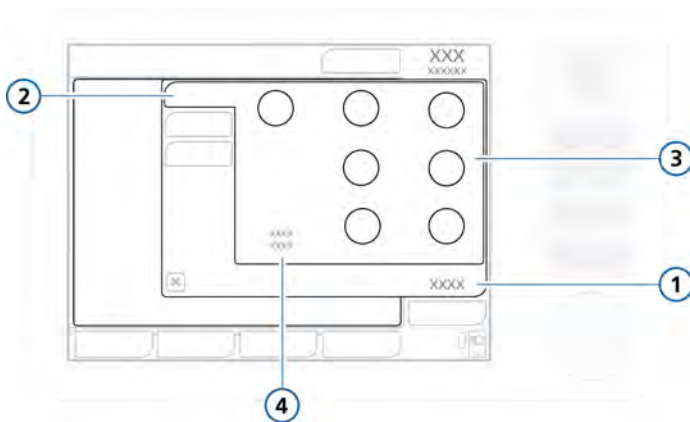
**Figur B-30. Tryksupport i DuoPAP**

### B.6.3 Synkronisering

For let tilpasning til patientens spontane vejrtrækningsmønster synkroniseres skiftet fra lavt til højt trykniveau og omvendt med patientens spontane vejrtrækning.

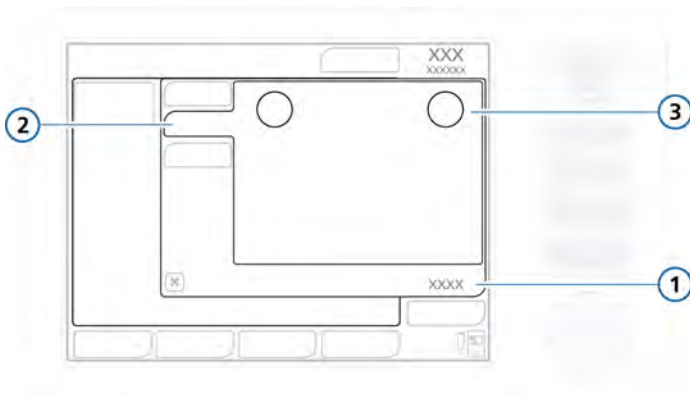
Frekvensen for skiftet holdes konstant i niveau med patientsynkroniseringen ved at definere en triggertidsramme med en fast tidskonstant.

## B.6.4 DuoPAP-indstillinger



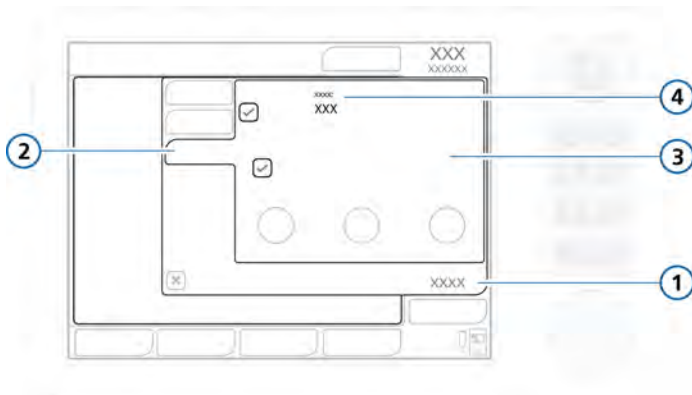
**Figur B-31. DuoPAP Basis-indstillinger**

- |   |                    |   |   |
|---|--------------------|---|---|
| 1 | Indstillin-<br>ger | 3 | Modusindstillinger: Psupport,<br>frekvens, Phøj, Thøj, PEEP, flowtrigger,<br>oxygen |
| 2 | Basis              | 4 | I:E, T lav  |



**Figur B-32. DuoPAP Flere indstillinger**

- |   |                    |   |                                    |
|---|--------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Indstillin-<br>ger | 3 | Modusindstillinger: P-ramp,<br>ETS |
| 2 | Mere               |   |                                    |



**Figur B-33. DuoPAP Apnøindstillinger**

- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Backup, automatisk |
| 2 | Apnø          | 4 | Backupmodus                            |
-

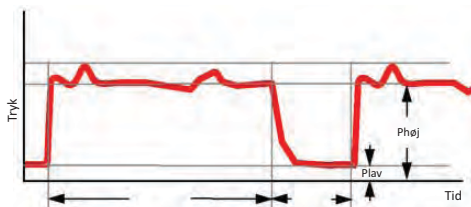
## B.7 APRV-modus (luftvejstrykudløsningsventilation)

APRV producerer alveolær ventilation som et supplement til CPAP. Det indstillede luftvejstryk  $P_{Høj}$  frigives midlertidigt til et lavere niveau  $P_{Lav}$ , hvorefter det straks genoprettes for at inflatere lungerne igen. For en patient, som ikke har nogen spontane vejrtrækningsforsøg, ligner APRV trykkontrolleret invers ratio-ventilation.

APRV tillader spontan vejrtrækning når som helst under den respiratoriske cyklus.

Tidalvolumen (TV) for APRV-inspiration afhænger af lungecompliance, respiratorisk modstand, størrelse og varighed af trykfri-givelse samt størrelsen af patientens spontane vejrtrækningsforsøg.

Figur B-34 viser indstillingerne for inspirationstiming og tryk i APRV.



Figur B-34. APRV-inspirationstiming

## B.7.1 Initialisering af APRV

### BEMÆRK:

Ved anvendelse af lange Thøj-faser uden patientaktivitet kan alarminstillingen for apnøtid justeres for at undgå at skifte til apnøbackupventilation.

Når der skiftes til APRV første gang, er de foreslåede indstillinger for timing og tryk baseret på tabel B-2. Indstillinger for Phøj, Thøj og Tlav vil blive gemt, når der skiftes tilbage til en anden modus, men kaldes frem igen, når der igen vendes tilbage til APRV.

Påbegyndelse sker som vist eller sidste indstillede værdi i APRV.

**Tabel B-2. Parameterindstillinger for initialisering af APRV<sup>1</sup>**

IBW (kg)	Phøj / Plav (cmH20)	Thøj (s)	Tlav (s)
0,2 til 3	20 / 5	1,4	0.
3 til 5	20 / 5	1,7	0,3
6 til 8	20 / 5	2,1	0,3
9 til 20	20 / 5	2,6	0,4
21 til 39	20 / 5	3,5	0,5
40 til 59	20 / 5	4,4	0,6
60 til 89	20 / 5	5,4	0,6
90 til 99	23 / 5	5,4	0,6
≥ 100	25 / 5	5,4	0,6

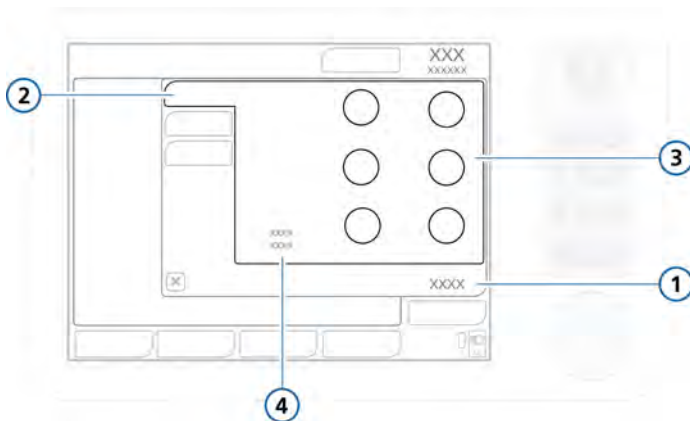
1. Når der skiftes til APRV anden gang (gentagne gange), gemmes de tidligere indstillinger.

## B.7.2 Vedvarende højt tryk ved rekrutteringsmanøvrer

En metode til lungerekuttering har været en metode med vedvarende højt tryk ved rekrutteringsmanøvrer. APRV kan indstilles til at anvende forhøjede trykniveauer i op til 40 sekunder.

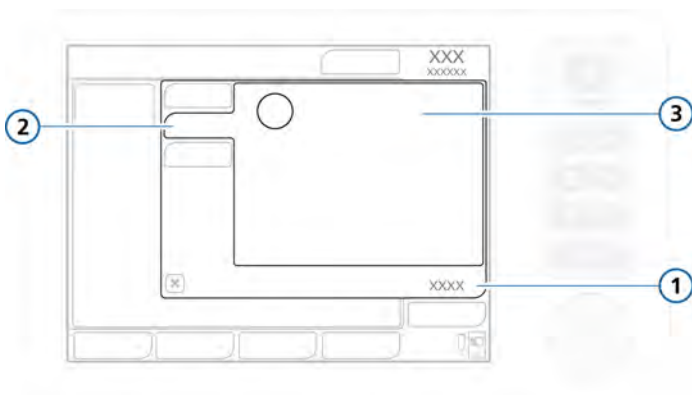


## B.7.3 APRV-indstillinger



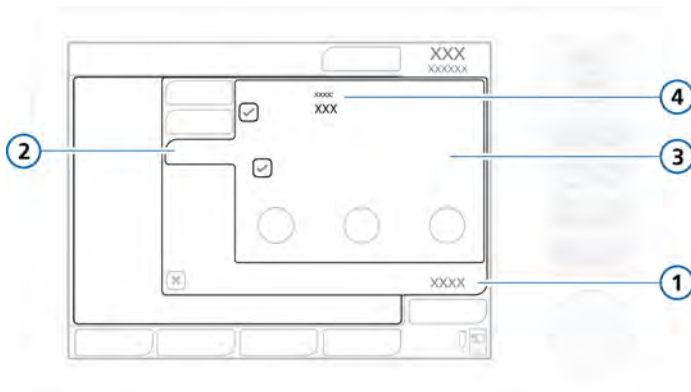
**Figur B-35. APRV Basis-indstillinger**

- |   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
| 1 | Indstillinger | 3 | Modusindstillinger: Thøj, Phøj, Tlav, Plav, flowtrigger, oxygen |
| 2 | Basis         | 4 | I:E, frekvens   |



**Figur B-36. APRV Flere indstillinger**

- |   |                |   |                            |
|---|----------------|---|----------------------------|
| 1 | Indstillin-ger | 3 | Modusindstillinger: P-ramp |
| 2 | Mere           |   |                            |



**Figur B-37. APRV Apnøindstillinger**

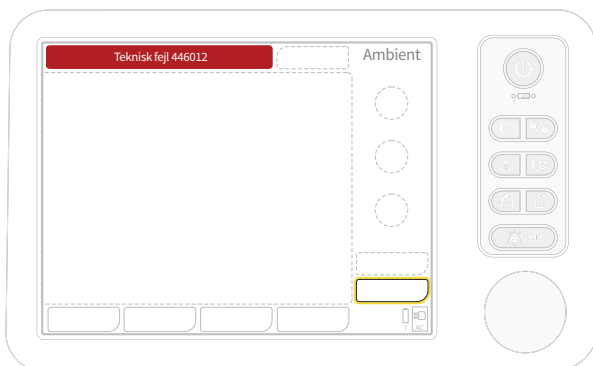
<b>1</b> Indstillinger	<b>3</b> Modusindstillinger: Backup, automatisk
<b>2</b> Apnø	<b>4</b> Backupmodus

## B.8 Sikkerhedsmodus og atmosfærisk tilstand

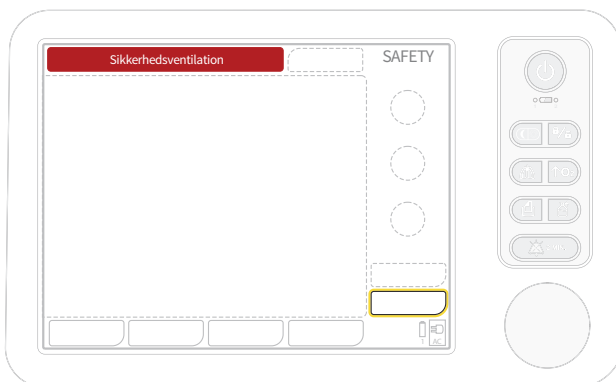
I tilfælde af visse tekniske fejl skifter respiratoren til SIKKERHEDS-modus. Dette giver tid til at udføre korrigerende tiltag, herunder at organisere en ny respirator.

Blæseren kører konstant for at skabe inspiratorisk tryk (P<sub>insp</sub>) (tabel B-3). Den ekspiratoriske ventil skifter systemets trykniveauer mellem PEEP-tryk og inspiratorisk tryk. Patientføleren virker ikke under sikkerhedsventilation. Du skal slukke for respiratorens strøm for at afslutte sikkerhedsventilationen.

Hvis alarmer vedrørende en teknisk fejl er alvorlig nok til muligvis at kompromittere sikker ventilation, skifter respiratoren til atmosfærisk tilstand. Den inspiratoriske kanal og de atmosfæriske ventiler åbnes, så patienten kan indånde atmosfærisk luft uden hjælp. Du skal slukke for respiratorens strøm for at afslutte den atmosfæriske tilstand.



**Figur B-38. Atmosfærisk tilstand**



**Figur B-39. Sikkerhedsmodus**

**Table B-3. Indstillinger for sikkerhedsmodus**

IBW (kg)	Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	Frekvens (b/min)	I:E	PEEP <sup>1</sup>	O <sub>2</sub>
< 3	15	< 35	1:3		> 21 %
3 til 5	15	30	1:4		> 21 %
6 til 8	15	25	1:4		> 21 %

**Tabel B-3. Indstillinger for sikkerhedsmodus**

<b>IBW (kg)</b>	<b>Pinsp (cmH2O)</b>	<b>Frekvens (b/min)</b>	<b>I:E</b>	<b>PEEP<sup>1</sup></b>	<b>O2</b>
9 til 20	15	20	1:4		> 21 %
21 til 29	15	15	1:4		> 21 %
30 til 39	15	14	1:4		> 21 %
40 til 59	15	12	1:4		> 21 %
60 til 89	15	10	1:4		> 21 %
90 til 99	18	10	1:4		> 21 %
≥ 100	20	10	1:4		> 21 %

1. Indstillet PEEP plus kredsløbsmodstand (+ 5 cmH2O).

**C****ASV, tilpasset  
supportventilation**

---

<b>C.1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>C-2</b>
<b>C.2</b>	<b>Brug af ASV i klinisk praksis</b>	<b>C-3</b>
<b>C.3</b>	<b>Detaljeret funktionsbeskrivelse af ASV</b>	<b>C-15</b>
<b>C.3.1</b>	<b>Normal minutventilation</b>	<b>C-15</b>
<b>C.3.2</b>	<b>Målettet minutventilation</b>	<b>C-16</b>
<b>C.3.3</b>	<b>Regler for lungebeskyttelse</b>	<b>C-17</b>
<b>C.3.4</b>	<b>Optimalt inspirationsmønster</b>	<b>C-20</b>
<b>C.3.5</b>	<b>Dynamisk justering af lunge beskyttelse</b>	<b>C-24</b>
<b>C.3.6</b>	<b>Dynamisk justering af optimalt inspirationsmønster</b>	<b>C-24</b>
<b>C.4</b>	<b>Minimal anstrengelse ved vejrtrækning (Otis' ligning)</b>	<b>C-25</b>
<b>C.5</b>	<b>Tekniske data for ASV</b>	<b>C-28</b>
<b>C.6</b>	<b>Start af ASV</b>	<b>C-30</b>
<b>C.7</b>	<b>Referencer</b>	<b>C-31</b>

## C.1 Introduktion

### ADVARSEL

**Dette bilag beskriver ASV, som det er implementeret i HAMILTON-T1. Det erstatter ikke lægens kliniske bedømmelse og må ikke bruges til klinisk beslutningstagning.**

### BEMÆRK:

ASV understøttes ikke i neonatal ventilation.

I 1977 introducerede Hewlett et al. påført minutvolumen (MMV). "Det grundlæggende princip er, at systemet tilføres en afmålt, forudvalgt minutvolumen af frisk gas, hvorfra patienten inspirerer så meget, han er i stand til, og den resterende del tilføres via en respirator. Patienten er således nødt til at trække vejret på den ene eller anden måde, Mandatory Minute Volume MMV" (Hewlett 1977).

Siden da har mange respiratorer haft udgaver af MMV med forskellige navne. Alle kommercielt tilgængelige MMV-algoritmer har imidlertid tydelige begrænsninger, hvilket medfører visse risici for patienten (Quan 1990). Disse omfatter hurtigt overfladisk vejrtrækning, utilsigtet fremkaldelse af PEEP, usædvanlig kraftig ventilation i deadspace og utilsigtede forkerte operatørindstillinger som følge af meget kompliceret betjening.

Tilpasset Supportventilation (ASV: Adaptive Support Ventilation) blev udviklet for at mindske disse risici og begrænsninger. ASV opretholder en mindste minutventilation, der er forudindstillet af operatøren og er uafhængig af patientens aktivitet. Målet for inspirationsmønsteret (tidalvolumen og frekvens) beregnes ved hjælp af Otis' ligning baseret på forudsætningen, at hvis det optimale inspirationsmønster resulterer i mindst mulig anstrengelse ved vejrtrækningen, resulterer det også i den mindste mængde respiratoranvendt inspiratorisk tryk, hvis patienten er passiv. Inspiratorisk tryk og respiratorens frekvens justeres derefter for at opfylde målene. En plan for lungebeskyttelse sikrer ASV's sikkerhed. I modsætning til MMV forsø-

---

ger ASV at styre patienten ved hjælp af et gunstigt inspirationsmønster og undgår potentielt skadelige mønstre som hurtig overfladisk vejtrækning, usædvanlig kraftig ventilation i deadspace, inspirationsophobning (utilsigtet PEEP) og for store inspirationer.

I modsætning til visse anskuelser eliminerer ASV ikke behovet for en læge eller kliniker. Men ASV letter behovet for trivielle opgaver og besværlige justeringer af respiratoren. Det er således et moderne redskab for klinikerne. ASV tager som sådan ingen kliniske beslutninger. ASV udfører en generel kommando fra klinikerne, og klinikerne kan ændre den. Denne kommando kan opsummeres med de modificerbare dele skrevet med fed skrift:

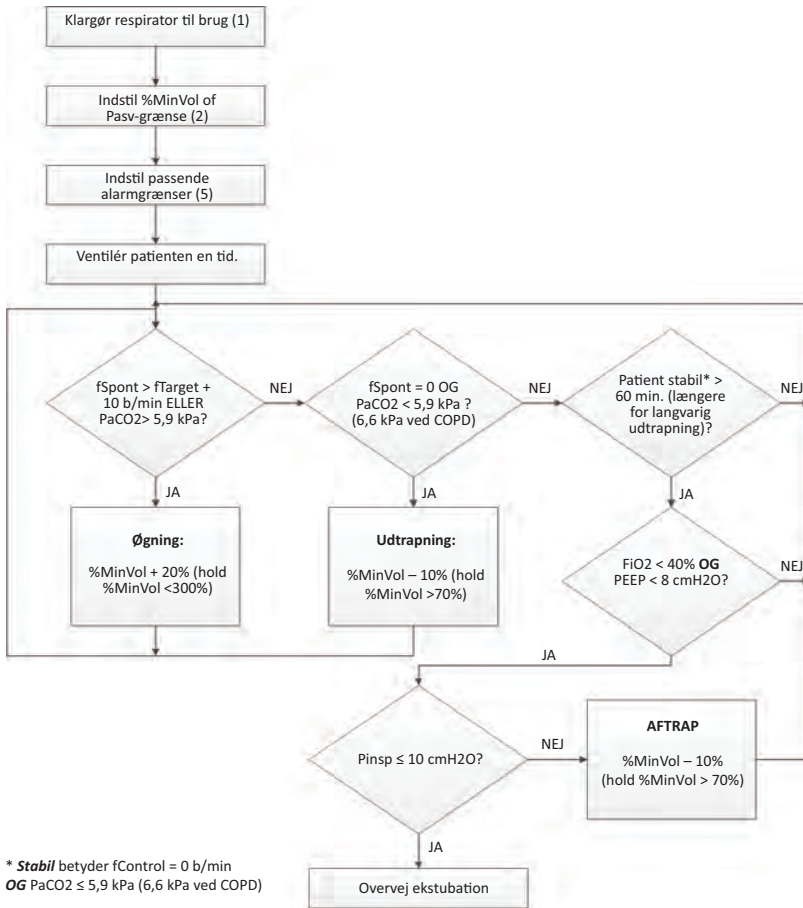
Oprethold en **aktuel mindste minutventilation**

- tag højde for spontan inspiration
- forebyg takypnø
- forebyg AutoPEEP
- forebyg udtalt deadspace ventilation
- ventilér fuldstændigt ved apnø eller i lavt respiratorisk drive
- overgiv kontrollen til patienten, hvis vejtrækningsaktiviteten er i orden
- alt dette uden at overskride et plateautryk på 10 cmH<sub>2</sub>O under den **øvre trykgrænse**.

I dette bilag forklares, hvordan ASV skal bruges ved patientens seng, og bilaget giver en detaljeret funktionsbeskrivelse. Efter som Otis' ligning (Otis 1950) er hjørnестenen i beregningen af det optimale inspirationsmønster, er denne ligning medtaget og beskrevet. En tabel med detaljerede tekniske specifikationer og relevante referencer er også medtaget.

## C.2 Brug af ASV i klinisk praksis

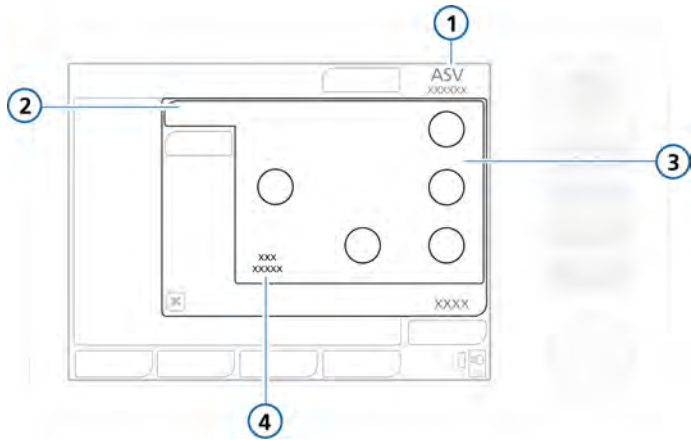
ASV kræver ingen særlig handlingssekvens. Det bruges på nogenlunde samme måde som konventionelle respirationsmodus. Figur C-1 opsummerer, hvordan ASV anvendes, mens de efterfølgende afsnit forklarer det mere detaljeret. Figur C-2 og C-3 viser de indstillinger, der er aktive i ASV-modus.



Figur C-1. Klinisk brug af ASV

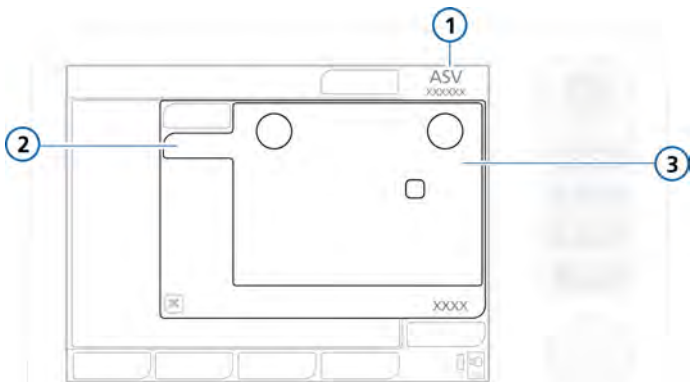
Tallene i parentes er trinnumre, som forklares i de næste afsnit.





**Figur C-2. Basis ASV-indstillinger**

- |             |   |
|-------------|---|
| 1 ASV-modus | 3 Modusindstillinger: Pat. højde, %MinVol, Pasv-grænse, PEEP, flowtrigger, oxygen |
| 2 Basis     | 4 IBW, mål %MinVol  |



**Figur C-3. Flere ASV-indstillinger**

- |             |  |
|-------------|--|
| 1 ASV-modus | 3 Modusindstillinger: P-ramp, ETS, Suk |
| 2 Mere      |  |

## Trin 1: Før tilslutning af patienten til HAMILTON-T1

Det er vigtigt at forberede HAMILTON-T1 til klinisk brug i henhold til kapitel 2. Dette omfatter, men er ikke begrænset til, udførelse af de angivne procedurer før drift og testning.

## Trin 2: Forberedelse af HAMILTON-T1 til ASV før ventilation

---

### BEMÆRK:

Den høje grænse skal være mindst 25 cmH<sub>2</sub>O over PEEP/CPAP.

---

ASV kræver indstilling af følgende grundlæggende parametre:

---

Tryk	Alarmgrænse for højt tryk, i cmH <sub>2</sub> O
Patienthøjde	Patienthøjde i cm
Køn	Patientens køn
%Min.volum	Ønsket minutventilation i % af normale værdier

---

Det foreslås, at følgende udføres, før patienten tilsluttes respiratoren:

1. Fjern demonstrationslungen, hvis en sådan bruges, og afstil alarmen.
2. Indstil alarmgrænsen for højt tryk til en relevant værdi (f.eks. 45 cmH<sub>2</sub>O eller 50 cmH<sub>2</sub>O for KOL-patienter).

Det maksimale inspiratoriske tryk tilført i ASV (P<sub>asv</sub>) vil være **10 cmH<sub>2</sub>O under den forudindstillede grænse for højt tryk**, vist med blåt bånd på trykkurven.

Det maksimale inspiratoriske tryk for ASV kan også indstilles ved hjælp af P<sub>asv</sub>-indstillingen i vinduet Indstillinger. Ændring af P<sub>asv</sub>-grænsen vil også ændre grænsen for højt tryk.

3. Aktiver ASV i vinduet Modus og **Bekræft** derefter ændringen af modus. Vinduet Indstillinger åbnes automatisk.

- 
4. Angiv følgende indstillinger:
    - **Patienthøjde**
    - **Køn**
    - **%MinVol.** Et logisk udgangspunkt er en %MinVol, som vil medføre den samme minutvolumen som en tidligere modus, hvis det er relevant. %MinVol for en normal patient kan være 100%, for en KOL-patient 90%, for en ARDS-patient 120% og for andre patienter 110%. Læg 20 % til, hvis kropstemperaturen er > 38,5 °C og 5 % pr. 500 m over havets overflade.
    - **Trigger.** De foreslåede indstillinger er en flowtrigger på 2 l/min., eller den tidligere patienttriggermetode og -følsomhed kan bibeholdes, hvis det er relevant.
    - **ETS.** En foreslået indstilling er 25 % (40 % for en KOL-patient), eller indstillingen kan bibeholdes, som den er, hvis det er relevant.
    - **Andre indstillinger.** Indstil værdierne for PEEP/CPAP og Oxygen i overensstemmelse med de kliniske krav. Indstillingen af P-ramp kan bibeholdes på standardværdien, medmindre klinisk bedømmelse nødvendiggør justering. Vedrørende indstilling, se kapitel 4.
  5. **Bekræft** indstillingerne.
  6. Tilslut patienten til respiratoren, hvis det er relevant. Dette initierer tre testinspirationer.

### Trin 3: Kompensation for ændringer i apparatets deadspace

---

**BEMÆRK:**

Ændringer i alveolært deadspace som følge af manglende respirator/perfusion overensstemmelse skal kompenseres via %MinVol-indstillingen.

---

HAMILTON-T1 beregner det (anatomiske eller "serier") døde rum baseret på IBW beregnet fra input om patientens højde. Deadspace beregnes som 2,2 ml pr. kg. Deadspace er en nominal værdi, der i gennemsnit gælder for intuberede patienter, hvis endotrakealtube er tilsluttet respiratorens Y-stykke med en standardiseret katetertilslutning. Hvis dette deadspace ændres af en kunstig luftvejskonfiguration, f.eks. brugen af et varme- og fugtudvekslingsfilter (HMEF) eller ikke-standard slanger, skal indstillingen for patientens højde ændres i overensstemmelse hermed for at tage højde for tilføjet eller fjernet deadspace.

Overvej følgende ved kompensation for deadspace:

- En endotrakeal- eller trakeostomitube, der er kortere end standardlængden, kræver sandsynligvis ikke kompensation.
- Forskellige størrelser af endotrakealtube kræver sandsynligvis ikke kompensation.
- En katetertilslutning, der er meget længere end normalt, kan nødvendiggøre kompensation.
- Et bakteriefilter eller et HMEF-filter kan nødvendiggøre kompensation. Volumen for disse enheder er for en voksen i gennemsnit 50 til 60 ml, men kan være helt op til 95 ml (Mallinckrodt Hygroster). Med hensyn til et HMEF-filter er en simpel tommelfingerregel at lægge 10 % til IBW-værdien (ved at justere indstillingen for patientens højde).

## Trin 4: Justering af ventilation: Opretholdelse af tilstrækkelig ventilation

### ADVARSEL

**Det er uhensigtsmæssigt at justere IBW (via indstillingen for patientens højde) for at ændre minutvolumen. Brug altid %MinVol-indstillingen til at justere minutvolumen.**

Når ASV er startet, beregner HAMILTON-T1 et optimalt inspirationsmønster og tilhørende målværdier for tidalvolumen og frekvens i overensstemmelse med reglerne i ASV og justerer derefter det inspiratoriske tryk (P<sub>insp</sub>) og apparatets frekvens (f<sub>Kontrol</sub>) for at opnå målene.

Når de beregnede mål er nået, er det nødvendigt at vurdere resultatet af respirationen. Alle overvågede HAMILTON-T1-parametre kan benyttes til dette formål. For at vurdere respiratorisk syre-base status anbefales det imidlertid, at arterieblodgasser måles, og minutventilation justeres i overensstemmelse hermed. Tabel C-1 indeholder eksempler på, hvordan %MinVol-indstillingen justeres.

**Tabel C-1. Blodgas- og patientforhold og mulig justering af ASV**

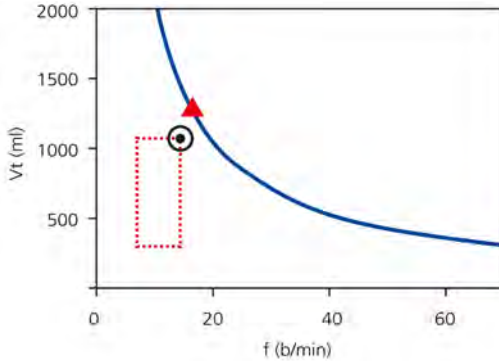
Forhold	Ændring i %Min.volum	Bemærkninger
Normale arterieblodgasser	Ingen	--
Høj PaCO <sub>2</sub>	Øg %MinVol	Vær opmærksom på inspiratoriske tryk
Lav PaCO <sub>2</sub>	Sænk %MinVol	Vær opmærksom på middeltryk og oxygeneringsstatus
Højt respiratorisk drive	Overvej at øge %MinVol	Overvej sedation, analgesi eller andre behandlinger
Lav O <sub>2</sub> -mætning	Ingen	Overvej at øge PEEP/CPAP og/eller oxygen

## Trin 5: Oversigt over alarmindstillinger og særlige ASV-alarmer

For at overvåge inspirationsmønsteret er det nødvendigt at gennemgå alarmindstillingerne med jævne mellemrum og indstille dem i overensstemmelse med klinisk acceptable værdier. Som det beskrives i det følgende, ændrer ASV inspirationsmønsteret i overensstemmelse med det respiratoriske systems mekanik og inden for de grænser, der er et resultat af operatørens ASV-indstillinger. Hvordan ASV fungerer, kan imidlertid overvåges nøje via alarmsystemet, eftersom alarmindstillingerne arbejder fuldstændig uafhængigt af ASV.

Det er muligt at vælge en %MinVol, som er inkompatibel med de regler for lungebeskyttelse, der styrer ASV (se en detaljeret beskrivelse i afsnit C.3.3). Der kan f.eks. være ønske om en høj ventilation til en KOL-patient trods svær pulmonal obstruktion. I et sådant tilfælde forsøger ASV at opnå den maksimalt mulige ventilation og viser ved hjælp af en alarm, at ASV: Kan ikke nå mål. Et sådant tilfælde er vist i figur C-4, hvor en høj ventilation (300 % ved 70 kg) blev indstillet af operatøren til en patient med svært obstruerede lunger ( $R_{aw} = 40 \text{ cmH}_2\text{O}/(\text{l}/\text{sek}.)$ ).

Den høje ventilation forskyder kurven for mindste minutvolumen mod højre, mens den obstruktive sygdom forårsager, at sikkerhedsgrænsen for frekvensen forskydes mod venstre. Disse to virkninger medfører, at kurven for minutvolumen ligger uden for sikkerhedsgrænserne som bestemt af reglerne for lungebeskyttelse (se funktionsbeskrivelse herunder). ASV vælger således det mest sikre punkt tættest på den brugerindstillede minutvolumen.



**Figur C-4. Hypotetisk eksempel på en høj %MinVol-indstilling, der er inkompatibel med reglerne for lungebeskyttelse.**

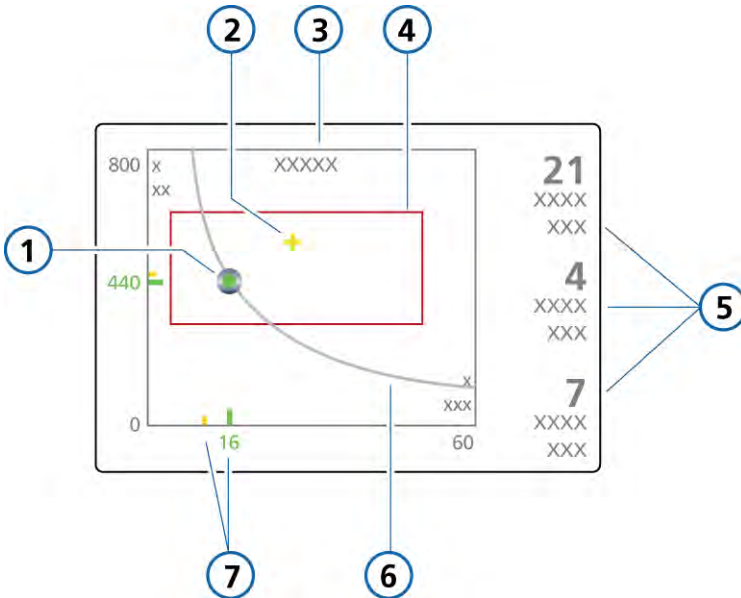
Den åbne cirkel angiver det reelle mål, den lukkede trekant (vises aldrig på respiratoren) angiver det (energisk) optimale mål ifølge Otis' ligning. HAMILTON-T1 udsender alarm og oplyser brugeren om, at ASV-målet ikke kan nås.

## Trin 6: Overvågning af ASV

ASV interagerer uafbrudt med patienten. Så snart patientens respiratoriske mekanik ændrer sig, tilpasser ASV sig denne ændring. Så snart patientens vejrtrækningsaktivitet ændrer sig, tilpasser ASV sig. For at gøre det muligt at se den aktuelle status, viser HAMILTON-T1 vinduet ASV-målgrafik (ASV-graf) (figur C-5).

Til overvågning af fremskridt i forhold til tid anbefales det at plote trends for  $P_{insp}$ ,  $f_{Total}$  og  $f_{Spont}$ . Disse trends skal tolkes sammen med %MinVol-indstillingen. Tabel C-2 til og med C-4 giver en tolkning af typiske ventilatoriske mønstre.

Se oplysninger om visning af ASV-grafen i afsnit 7.3.



**Figur C-5. ASV-målgrafikvindue**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Aktuelt målt punkt, som dannes ved skæringspunktet mellem tidalvolumenmål (TV, på y-aksen) og frekvens (f, på x-aksen)</p> <p><b>2</b> Målpunkt, som dannes af skæringspunktet mellem tidalvolumenmålet og målfrekvensen.</p> <p><b>3</b> Numerisk værdi af minutvolumenmålet.</p> <p><b>4</b> Sikkerhedsramme; målpunktet kan bevæge sig inden for denne ramme.</p> | <p><b>5</b> <math>f_{\text{Spont}}</math> = spontan respirationsfrekvens, <math>f_{\text{Kontrol}}</math> = apparatets frekvens, <math>P_{\text{Insp}}</math> = inspiratorisk tryk fastsat af respirator.</p> <p><b>6</b> Minutvolumenkurve</p> <p><b>7</b> Numerisk værdi af det aktuelt målte punkt (i grønt) og målværdiens relative position (i gult)</p> |
|--|---|



**Tabel C-2. Fortolkning af inspirationsmønster ved en indstilling på 100 % MinVol**

Pinsp	fKontrol	f.Spont	Fortolkning
> 10	> 10	0	Fuldstændig kontrolleret, mekanisk ventilation. For at påbegynde udtrækning skal sænkning af %MinVol overvejes.
> 10	0	Acceptabel	Understøttet spontan vejrtrækning. Overvej at sænke %MinVol.
< 8	0	Acceptabel	<b>Ikke-understøttet vejrtrækning.</b> Overvej ekstubering.
> 10	0	Højt	Dyspnø. Overvej at øge %MinVol og andre kliniske behandlinger. Kontroller for autotriggering.

**Tabel C-3. Fortolkning af inspirationsmønster ved indstillinger, der er meget højere end 100 % MinVol**

Pinsp	fKontrol	f.Spont	Fortolkning
> 10	> 10	0	Fuldstændig kontrolleret mekanisk ventilation. Kontrollér arterieblodgasser. For at påbegynde udtrækning skal sænkning af %MinVol overvejes.
> 10	0	Acceptabel	Understøttet spontan vejrtrækning. Kontrollér årsag til behov for øget ventilation. Overvej at sænke %MinVol.
< 8	0	Acceptabel	<b>Ikke-understøttet vejrtrækning.</b> Kontrollér årsag til behov for øget ventilation. Overvej at sænke %MinVol samt ekstubering.
> 10	0	Højt	Dyspnø. Kontrollér årsag til behov for øget ventilation. Overvej anden ventilationsmodus og klinisk behandling. Kontrollér for auto-triggering.

**Tabel C-4. Fortolkning af inspirationsmønster ved indstillinger, der er meget lavere end 100 % MinVol**

Pinsp	fKontrol	f.Spont	Fortolkning
>10	> 10	0	Fare for hypoventilation. Kontrollerer arterieblodgasser, og overvej at øge %MinVol.
>10	0	Acceptabel	Mønster for tvungen udtrapning. Overvåg arterieblodgasser og patientens respiratoriske bestræbelser. Overvej at sænke eller øge %MinVol i overensstemmelse hermed.
<8	0	Acceptabel	<b>Ikke-understøttet vejtrækning.</b> Overvej ekstubering.
>10	0	Højt	Dyspnø. Overvej at øge %MinVol og andre kliniske behandlinger. Kontroller for autotriggering.

## Trin 7: Udtrapning

At udtrappe patienter fra respiratoren er en klinisk opgave, som kræver megen erfaring og omfatter mere end blot ventilationsforhold. Det er ikke hensigten med dette bilag at give kliniske oplysninger ud over dem, der er nødvendige for at betjene respiratoren med ASV.

ASV tillader altid, at patienterne kan trække vejret spontant. Episoder med spontan vejtrækning kan forekomme og understøttes af ASV også i en periode med fuldstændigt kontrolleret ventilation. Udtrapning kan med andre ord påbegyndes med ASV så tidligt, at de muligvis ikke opdages klinisk. Det er derfor vigtigt at overvåge patientens spontane bestræbelser over tid.

Fremskridtet i udtrapningen kan overvåges i trendvisningen, hvis inspiratorisk tryk (Pinsp), total frekvens (fTotal) og spontan frekvens (fSpont) er plottet. Hvis patienten tolererer minimal respiratorisk support efter en periode med

$$\text{Pinsp} < 8 \text{ cmH}_2\text{O} \quad \text{fKontrol} = 0$$

kan udtrapningen betragtes som opnået, hvis fSpont som minimum er acceptabel, og ExpMinVol is acceptabel.

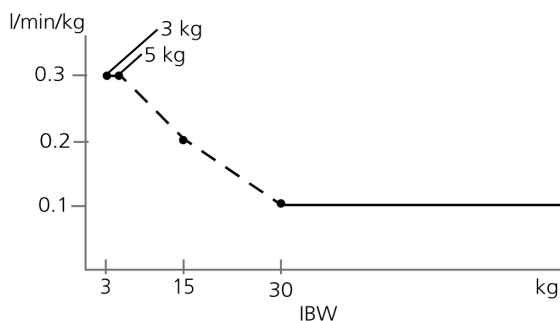
Hvad der er "acceptabelt", skal defineres af klinikerens.

Det kan være nødvendigt at sænke %MinVol-indstillingen til 70 % eller endnu lavere for at "motivere" patienten til at genoptage spontan vejrtrækning. Selv om en patient kan tåle minutter eller endda timer med en lav %MinVol-indstilling, betyder det ikke, at udtrækningen er gennemført. %MinVol-indstillingen skal altid tolkes sammen med det niveau for P<sub>insp</sub>, der er nødvendigt for at opnå den indstillede minutventilation. Først når P<sub>insp</sub> og f<sub>Kontrol</sub> er på de laveste værdier, kan udtrækning antages at være gennemført.

## C.3 Detaljeret funktionsbeskrivelse af ASV

### C.3.1 Normal minutventilation

ASV definerer normal minutventilation ifølge kurven i figur C-6.



**Figur C-6. Normal minutventilation som funktion af ideel kropsvægt (IBW)**

For voksne patienter beregnes minutventilation som  $0,1 \text{ l/kg} * \text{IBW}$  (fuldt optrukket linje). For pædiatriske patienter anvendes værdien angivet med den stiplede linje. Minutventilation for en patient på 15 kg beregnes således som

$$0,2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min.}$$

Ved en IBW på f.eks. 70 kg svarer normal minutventilation til 7 l/min.

### C.3.2 Målettet minutventilation

Når ASV vælges, er det nødvendigt at vælge en relevant minutventilation for patienten. Minutventilation indstilles ved hjælp af %MinVol-kontrollen, som sammen med indstillingen for patientens højde bestemmer den samlede minutventilation i liter pr. minut.

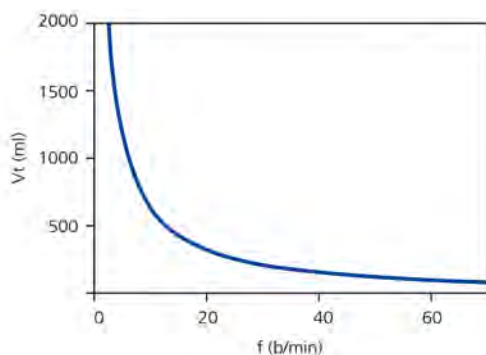
En %MinVol-indstilling på 100 % svarer til en normal minutventilation, som defineret ovenfor. En indstilling på mindre end 100% eller højere end 100% svarer til en minutventilation, der er lavere eller højere end normal.

Ud fra %MinVol beregnes minutventilationsmålet (i l/min) som:

$$\text{Kropsvægt (i kg)} \times \text{NormMinVent (i l/kg/min)} \times (\% \text{MinVol} / 100)$$

hvor NormMinVent er den normale minutventilation fra figur C-6.

Med f.eks. %MinVol = 100 og IBW = 70 kg beregnes målet for MinVol til 7 l/min. Dette mål kan opnås med en række kombinationer af tidalvolumen (TV) og respiratorisk frekvens (f). Dette er vist i figur C-7, hvor alle mulige kombinationer af TV og f ligger på den fremhævede linje, kurven for minutvolumen-målet.



**Figur C-7. MinVol = 7 l/min**

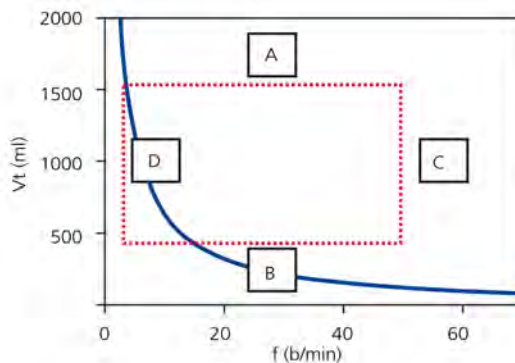
Alle mulige kombinationer af TV og f, som resulterer i en minutventilation på 7 l/min., ligger på den fremhævede linje.

### C.3.3 Regler for lungebeskyttelse

Ikke alle kombinationer af TV og f vist i figur C-7 er sikre for patienten. De høje tidalvoluminer ville udspile lungerne for meget, og de lave tidalvoluminer ville muligvis slet ikke generere alveolær ventilation. En anden risiko er utilstrækkelige respiratoriske frekvenser. Høje frekvenser kan føre til dynamisk hyperinflation eller inspirationsophobning og dermed utilsigtet PEEP. Lave frekvenser kan føre til hypoventilation og apnø. Det er derfor nødvendigt at begrænse antallet af mulige kombinationer af TV og f. Når der påføres begrænsninger for de mulige kombinationer af TV og f, bruger ASV en dobbelt strategi:

- Operatørens input til ASV bestemmer de absolutte grænser.
- Interne beregninger baseret på patientmålinger indsnævrer grænserne yderligere for at modvirke mulige operatørfejl og følge ændringer i det respiratoriske systems mekanik.

Effekten af denne strategi vises i figur C-8 og forklares i de følgende afsnit.



**Figur C-8. Regler for lungebeskyttelse for at undgå høje tidalvolumener og tryk (A), lav alveolær ventilation (B), dynamisk hyperinflation eller inspirationsophobning (C) og apnø (D)**

## A: Grænse for høj tidalvolumen

### ADVARSEL

**Kontrollér høj TV-indstilling for at sikre, at minutventilationsmålet kan nås hos passive patienter.**

Den tidalvolumen, der anvendes af ASV, er begrænset (se A i figur C-8) ved hjælp af tre operatørindstillinger: alarmgrænse for højt tryk, alarmgrænse for høj TV og patienthøjde.

Operatøren skal indstille grænsen for højt tryk, inden patienten tilsluttes respiratoren. Det blev anbefalet af en gruppe læger (Slutsky 1994), at plateautrykket ikke må overstige 35 cmH<sub>2</sub>O. For at opnå dette med ASV skal grænsen for højt tryk indstilles til 45 cmH<sub>2</sub>O. Det maksimale tryk, der må anvendes i ASV-modus, er 10 cmH<sub>2</sub>O under grænsen for højt tryk.

For eksempel ville en normal (postoperativ) patient på 70 kg have en compliance på ca. 50 ml/cmH<sub>2</sub>O. En grænse for højt tryk på 45 cmH<sub>2</sub>O ville medføre et maksimalt anvendt tryk på 35 cmH<sub>2</sub>O. Med et PEEP-niveau på 5 cmH<sub>2</sub>O ville det effektive tryksving være 30 cmH<sub>2</sub>O. Dette fører til en effektiv TV, der er lig med eller under 1500 ml. Hvis patientens lunger bliver stive, til f.eks. en compliance på 30 ml/cmH<sub>2</sub>O, bliver den maksimale tidalvolumen 900 ml.

Hvis operatøren indstiller trykgrænsen til et meget højt tryk, f.eks. 60 cmH<sub>2</sub>O, begrænses målvolumen af det andet kriterium: 22 x IBW. I eksemplet med patienten på 70 kg ville resultatet være en maksimal målvolumen på 1.540 ml.

Desuden begrænses målvolumen til en grænse for høj TV på 1,5 \*, og tryksupport begrænses faktisk på en måde, så den inspirerede volumen ikke overstiger grænsen for høj TV i mekaniske inspirationer i længere tid end nogle få inspirationer.

---

## B: Grænse for lav tidalvolumen

For at bestemme minimumsmålet for TV i ASV (se B i figur C-8) bruges den idealvægt, der er beregnet ud fra patientens højde, hvilket svarer til 4,4 ml/kg. I dette eksempel med en patient på 70 kg er minimumsmålet for TV 308 ml.

Operatøren skal udvise forsigtighed med lave tidalvoluminer for at undgå utilstrækkelig alveolær ventilation. Den bestemmende parameter for alveolær ventilation er deadspace (VDaw). Tidalvolumenværdien skal altid være større end VDaw-værdien. Det er normalt accepteret, at den første approksimation af deadspace kan beregnes ud fra følgende enkle ligning (Radford 1954):

Den nedre grænse for tidalvolumen er baseret på denne ligning og beregnes at være mindst to gange deadspace. Eller minimum TV er 4,4 x IBW.

$$VDaw = 2,2 * IBW \quad (1)$$

## C: Grænse for høj frekvens

Den maksimale frekvens (se C i figur C-8) udledes af den operatørindstillede %MinVol og den beregnede IBW, som beregnes ud fra den operatørindstillede patienthøjde. Den ligning, der bruges til at beregne den maksimale frekvens, er:

$$f_{max} = \text{mål-MinVol} / \text{minimum TV} \quad (2)$$

Patienten på 70 kg beskrevet ovenfor ville f.eks. have en maksimal frekvens på 22 b/min., hvis %MinVol er indstillet til 100 %.

Men hvis der for eksempel vælges en ekstremt høj %MinVol på 350 %, bliver den maksimale frekvens 77 b/min. For at beskytte patienten mod så høje frekvenser anvender ASV en yderligere sikkerhedsmekanisme, som tager hensyn til patientens evne til at ekspirere.

Et mål for evnen til at ekspirere er den ekspiratoriske tidskonstant (RCeksp) (Marini 1989, Brunner 1995). For at opnå en næsten fuldstændig eksspiration til det respiratoriske systems ligevægtspunkt (90 % af den maksimale potentielle volumenændring) kræves teoretisk en eksspirationstid på mindst 2 x RCeksp.

ASV beregner derfor den maksimale frekvens baseret på princippet om at give en minimal inspirationstid lig med  $1 \times RC_{eksp}$  og en minimal eksspirationstid lig med  $2 \times RC_{eksp}$ , hvilket resulterer i følgende ligninger:

$$\begin{aligned} f_{\text{maks.}} &= 60 / (3 \times RC_{eksp}) = 20 / RC_{eksp} \\ f_{\text{max}} &\leq 60 \text{ b/min} \end{aligned} \quad (3)$$

Patienten på 70 kg med en compliance i respirationssystemet på 50 ml/cmH<sub>2</sub>O (lig med 0,05 l/cmH<sub>2</sub>O), en luftvejsmodstand omfattende endotrakealtube på 5 cmH<sub>2</sub>O/l/sek. og en modstand i den ekspiratoriske slange og ventil på andre 5 cmH<sub>2</sub>O/l/sek. ville f.eks. have en  $RC_{eksp}$  på

$$0,05 \text{ l/cmH}_2\text{O} \times (5+5) \text{ cmH}_2\text{O/l/sek.} = 0,5 \text{ sek.}$$

og således en maksimal frekvens på 40 b/min. Eftersom denne værdi er højere end den, der blev beregnet ovenfor, er den laveste af de to værdier den gældende, dvs. 22 b/min.

Denne grænse gælder kun for respiratorens respiratoriske frekvens, *ikke* for patientens respiratoriske frekvens.

#### D. Grænse for lav frekvens

Den laveste målfrekvens (se D i figur C-8) er fastsat til 5 b/min. Denne lave frekvens begrænser den maksimale tidalvolumen til 1.400 ml i eksemplet med patienten på 70 kg ovenfor, hvis %MinVol er indstillet til 100 %.

### C.3.4 Optimalt inspirationsmønster

Selv om strategien med regler for lungebeskyttelse begrænser mulige kombinationer med TV og f, foreskriver ASV en eksplicit målkombination. Ved hjælp af eksemplet i figur C-8 viser dette betydelig plads til valg inden for den stiplede rektangel. Udvalgsprocessen er en unik funktion i ASV. Apparatet fungerer under forudsætning af, at det optimale inspirationsmønster er identisk med det mønster, som en fuldstændig ikke-understøttet patient ville vælge naturligt (forudsat at patienten er i stand til at fastholde mønsteret).



Det er almen viden, at valget af inspirationsmønster styres af enten arbejdet med at trække vejret eller den kraft, der er nødvendig for at opretholde et mønster. ASV bruger Otis' oprindelige ligning (Otis 1950) og beregner den optimale frekvens baseret på operatørindstillinger for %MinVol og IBW (baseret på indstillingen patienthøjde) samt på målingen af RCeksp (se afsnit C.4).

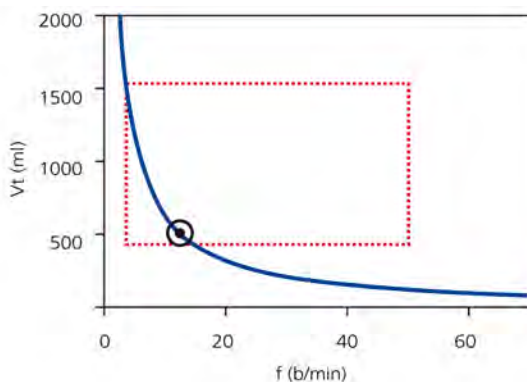
For eksempel med en indstilling på 100 %MinVol og en målt RCeksp på 0,5 s. er den optimale frekvens for patienten på 70 kg 15 b/min. ifølge Otis' ligning.

Når den optimale frekvens er bestemt, beregnes TV-målet som:

$$TV = \text{mål-MinVol} / \text{optimal frekvens} \quad (4)$$

I eksemplet med patienten på 70 kg bliver TV-målet 467 ml (se nærmere oplysninger i afsnit C.4).

Figur C-9 viser placeringen af målet for inspirationsmønsteret samt de sikkerhedsgrænser, der er påført af reglerne for lungebeskyttelse.



**Figur C-9. Anatomie for grafikvinduet med ASV-mål.**

Rektanglen viser sikkerhedsgrænserne. Cirklen viser målet for inspirationsmønsteret.

### C.3.4.1 Initiale inspirationer: Sådan starter ASV

Hvordan når operatøren frem til denne bestemmelse: Hvordan opnås målværdierne hos en given patient, hvis det ikke vides, om patienten kan trække vejret spontant? Til dette formål bruger ASV en synkroniseret intermitterende, påført trykventilationsmodus.

Hver inspiration aktiveret af patienten er trykunderstøttet og i flowcyklus, eller overgangen til eksspiration er baseret på flow. Omvendt, hvis patienten ikke aktiverer inspirationen, tilføres en inspiration, hvor trykket er forudindstillet i tidscyklus.

De operatørindstillede indstillinger (manuelle):

- PEEP/CPAP
- Oxygen
- P-ramp
- ETS
- Triggertype og følsomhed

Denne liste over indstillinger justeres automatisk af ASV og kan ikke justeres af operatøren:

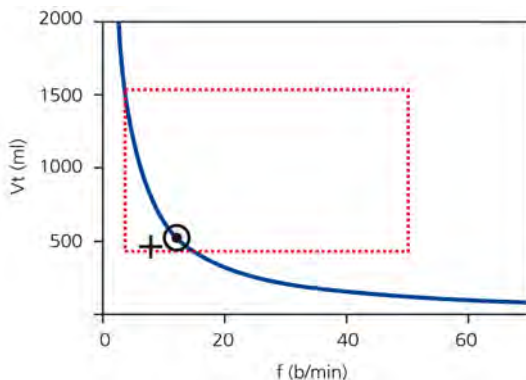
- SIMV-frekvens: for at ændre total respiratorisk frekvens
- Inspiratorisk trykniveau: for at ændre inspiratorisk volumen
- Inspiratorisk tid: for at tillade gasflow ned i lungerne
- Inspirationsmønster ved opstart

For at starte ASV sikkert indtaster operatøren indstillingen patienthøjde, som bruges til at beregne IBW.

Der tilføres tre indledende testinspirationer. Den resulterende frekvens og tidalvolumen måles og sammenlignes med målværdierne. ASV reagerer så på forskellene mellem den reelle TV og målet for TV samt mellem den reelle frekvens og målfrekvensen.

### C.3.4.2 Tilnærmelse til målet

Figur C-10 viser et muligt scenarie efter de tre første testinspirationer. Det aktuelle inspirationsmønster, der er plottet som patientsymbolet, viser en tydelig afvigelse i forhold til målet. Opgaven for ASV er nu at flytte patientsymbolet så tæt som muligt på cirklen.



**Figur C-10. Eksempel på en situation efter de tre første inspirationer**

Patientsymbolet markerer de reelt målte værdier for TV og frekvens.

For at opnå målet bruges denne strategi:

- Hvis reel TV < målet for TV, øges det inspiratoriske tryk.
- Hvis reel TV = målet for TV, sænkes det inspiratoriske tryk.
- Hvis reel TV = målet for TV, forbliver det inspiratoriske tryk uændret.
- Hvis reel frekvens < målfrekvensen, øges SIMV-frekvensen.
- Hvis reel frekvens > målfrekvensen, sænkes SIMV-frekvensen.
- Hvis reel frekvens = målfrekvensen, forbliver SIMV-frekvensen uændret.

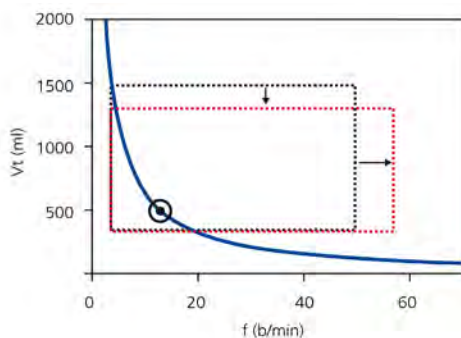
Resultatet er, at patientsymbolet i figur C-10 bevæger sig mod cirklen. Den reelle TV beregnes som gennemsnittet af inspiratoriske og ekspiratoriske volumener i de seneste 5 inspirationer. Denne definition kompenserer delvist for lækager i respirationskredsløbet, herunder endotrakealtuben.

### C.3.5 Dynamisk justering af lungebeskyttelse

De værdier, operatøren har indstillet på forhånd, ændres ikke af ASV, og de tilhørende sikkerhedsgrænser forbliver som defineret ovenfor. Men hvis det respiratoriske systems mekanik ændres, ændres sikkerhedsgrænserne i overensstemmelse hermed og som defineret i afsnit C.3.3. Sikkerhedsgrænserne opdateres efter hvert åndedrag.

Hvis f.eks. lungerne bliver stive, sænkes grænsen for høj TV proportionelt, og grænsen for høj frekvens øges ifølge ligning 5.

Denne dynamiske justering sikrer, at ASV anvender et sikkert inspirationsmønster hele tiden. Grafisk set ændres den stiplede rektangel som vist i figur C-11.



**Figur C-11. Grænserne for lungebeskyttelse ændres dynamisk og ifølge det respiratoriske systems mekanik.** Men grænserne udledt af operatørens input overskrides aldrig.

### C.3.6 Dynamisk justering af optimalt inspirationsmønster

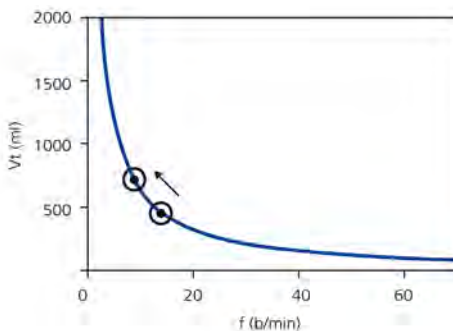
Efter beregning revideres det optimale inspirationsmønster ved hver inspiration ifølge målingerne af  $RC_{\text{eksp}}$ . Anvend Otis' ligning, og et nyt mål for inspirationsmønsteret beregnes. Målene ændrer sig ikke under tilstanden steady state. Men hvis mekanikken i patientens respiratoriske system ændres, ændres målværdierne også.

I dette eksempel: Bronkierne hos vores normale patient på 70 kg (som ventileres ved 15 b/min. og med en TV på 467 ml) sammensnøres som følge af astma, og den ekspiratoriske modstand øges til værdier over 5 cmH<sub>2</sub>O/l/sek. Af denne grund er der behov for mere tid under eksspirationen, for at lungerne kan nå ligevægtspositionen ved afslutningen af eksspirationen. Teknisk set er  $RC_{\text{eksp}}$  øget, og denne stigning kræver længere eksspirationstid.

For en given minutventilation kræver dette en stigning i TV og et fald i frekvens (længere eksspirationstid). Otis' ligning giver nye mål:

$$f = 11 \text{ b/min. og TV} = 636 \text{ ml}$$

Figur C-12 viser ændringen. Bemærk også, at stigningen i modstand medfører et fald i volumen/trykforholdet (V/P). Ændringerne i  $RC_{\text{eksp}}$  og dynamisk compliance indvirker på sikkerhedsgrænserne og hver inspiration (se afsnit C.3.5).

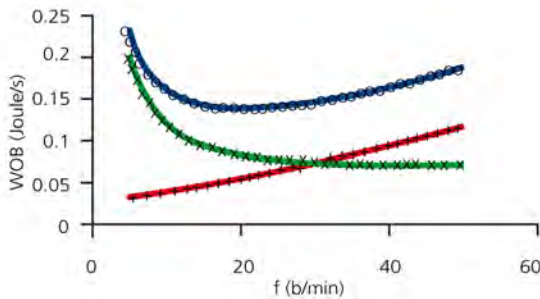


**Figur C-12. Ændringer i målværdier ved bronkokonstriktion.**

Af hensyn til tydelighed er sikkerhedsgrænserne udeladt. For kliniske eksempler se Belliato 2000.

## C.4 Minimum anstrengelse ved vejtrækning (Otis' ligning)

Otis' basale spørgsmål var: Hvordan vælger pattedyr deres inspirationsmønster, og hvilke parametre afhænger det af (Otis 1950)? Det samme spørgsmål blev undersøgt mange år tidligere af Rohrer og et næsten identisk resultat blev nået (Rohrer 1925). Hypotesen var, at pattedyr vælger det inspirationsmønster, der giver mindst anstrengelse (WOB: work of breathing). Figur C-13 viser forholdet mellem frekvensen og WOB grafisk, for resistiv belastning, elastisk belastning og samlet belastning ved vejtrækning.



**Figur C-13. Tre forskellige forhold mellem frekvens og WOB er plottet for en hypotetisk lunge:** (+) rent resistiv belastning medfører, at WOB stiger med frekvens, (x) rent elastisk belastning skaber højeste belastning ved lave frekvenser, (o) den samlede lunge viser et klart minimum, som kan beregnes ifølge nedenstående ligning.

Den følgende ligning repræsenterer frekvensen, hvor WOB er mindst:

$$f = (1 + 2a \cdot RCe \cdot (\text{MinVol} - f \cdot Vd) / (Vd))^{-0.5} - 1/a \cdot RCe$$

hvor  $a$  er en faktor, der afhænger af flowkurven. For sinusflow er  $a = 2\pi^2/60$ .

Den tilsvarende tidalvolumen beregnes som:

$$TV = \text{MinVol}/f$$

---

**Eksempel:** En mandlig patient på 70 kg med normale lunger ( $R_{total} = 5 \text{ cmH}_2\text{O/l/sek.}$ , ekspiratorisk modstand i slange og ventil =  $5 \text{ cmH}_2\text{O/l/sek.}$ ,  $Crs = 50 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$ ) kan have en målt  $RC_{eksp}$  på  $0,5 \text{ sek.}$ , en estimeret  $VD_{aw}$  på  $154 \text{ ml}$  og en operatørindstillet  $\%MinVol$  på  $100\%$ . Med disse værdier bliver målet for  $MinVol$

$$MinVol = 100\% \times 70 \text{ kg} \times 0,1 \text{ l/min/kg} = 7 \text{ l/min.}$$

Dernæst anvendes Otis' ligning med følgende parametre:

$$MinVol = 7 \text{ l/min}$$

$$VD_{aw} = 154 \text{ ml}$$

$$RC_{eksp} = 0,5 \text{ sek.}$$

$$a = 2\pi^2/60$$

$$f = 10 \text{ b/min (dette bruges altid som startværdi)}$$

Resultatet er en ny frekvens  $f(1)$

$$f(1) = 15 \text{ b/min.}$$

Denne frekvens indsættes igen i Otis' ligning, beregningen foretages igen, og det næste estimat for frekvens  $f(2)$  indhentes. Denne procedure gentages, indtil forskellen mellem de efterfølgende resultater for frekvens ( $f$ ) bliver lavere end  $0,5 \text{ b/min}$ . I det aktuelle eksempel er én gentagelse tilstrækkelig, dvs.

$$f_{target} = 15 \text{ b/min.}$$

Til sidst findes målet for tidalvolumen ved at dividere  $MinVol$  med  $f$ :

$$Volumenmål = 7.000 \text{ ml/min.} / 15 \text{ b/min.} = 467 \text{ ml}$$

## C.5 Tekniske data for ASV

Tabel C-5 viser en liste over tekniske data med relation til ASV. *Understregede* parametre er operatørindstillede i ASV-modus.

**Tabel C-5. Tekniske data for ASV**

<b>ASV-relaterede operatørindstillinger</b>	
%Min.volum	25% til 350%
Patienthøjde	Voksne: 130 til 250 cm Pædiatrisk: 30 til 150 cm
<b>Interne beregninger</b>	
IBW	1 kg, beregnet på basis af patienthøjde og køn (se afsnit 4.2)
MinVol (mål)	1 l/min.beregnes minutvolumenmål som: $IBW (i \text{ kg}) \times \text{NormMinVent} (i \text{ l/kg/min.}) \times \% \text{MinVol}/100$ , hvor NormMinVent er den normale minutventilation fra figur C-6.
fTotal	1 b/min., beregnet på basis af Otis' ligning
VDaw	2,2 ml/kg IBW
TV (mål)	MinVol/ f(mål)
<b>ASV-overvågning</b>	
Målværdier (numeriske)	MinVol, TV, fTotal
Aktuelt opnåede værdier (numeriske)	MinVol, TV, fTotal $V_t = (V_{Ti} + V_{TE})/2$
Status for patient (numerisk)	fSpont, fKontr., PInsp
Grafisk visning (kurve)	f versus TV, målværdi, reel værdi, sikkerhedsgrænser
<b>Alarmer</b>	
Alle alarmer er funktionelle undtagen apnøalarmer	Se kapitel 8.
Særlig	ASV: Kontrollér højtryksgrænse, ASV: Kan ikke nå mål



**Tabel C-5. Tekniske data for ASV (fortsat)**

<b>Performancespecifikationer</b>	
Reaktionstid (90% af steady state)	< 1 min. (typisk)
Overskridelse/underskridelse	> 20 %
Maksimal trykændring pr. inspiration	2 cmH <sub>2</sub> O
<b>Regler for lungebeskyttelse</b>	
Maksimalt TV	Begrænset til 1,5 x Vthøj. Afhænger af alarmgrænsen for højt tryk og volumen/trykforholdet (V/P) altid < 22 x IBW
Mindste TV	4,4 x IBW
Maksimal apparatfrekvens	Afhænger af RCeksp, men altid < 60 b/min
Minimum målfrekvens	5 til 15 b/min
Maksimal P <sub>insp</sub>	Alarmgrænse for højt tryk - 10 cmH <sub>2</sub> O - PEEP
Minimum P <sub>insp</sub>	5 cmH <sub>2</sub> O over PEEP/CPAP
Minimal inspiratorisk tid (T <sub>i</sub> )	0,5 sek. eller RCeksp, alt efter hvad der er længst
Maksimal inspiratorisk tid (T <sub>i</sub> )	2 sek.
Minimum eksspirationstid (T <sub>e</sub> )	2 x RCeksp
Maksimal eksspirationstid (T <sub>e</sub> )	12 sek.
I:E-område	1:4 til 1:1

## C.6 Start af ASV

Når ASV startes, tilføjer respiratoren 3 (tre) testinspirationer i den synkroniserede intermitterende, påførte trykrespirationsmodus. Apparatet vælger automatisk værdierne for SIMV-frekvens, inspiratorisk tid (Ti) og inspiratorisk tryk (P<sub>insp</sub>) baseret på den beregnede IBW, som er bestemt ud fra operatørens indstilling af patienthøjde og køn, og i følge de oplysninger, der er beskrevet i tabel C-6 og C-7.

**Tabel C-6. Indledende inspirationsmønster for indstillingen Voksen**

IBW (kg)	P insp (cmH <sub>2</sub> O)	Ti (s)	SIMV-frekvens (b/min)	Minimum målfrekvens (b/min)
30 til 39	15	1	14	7
40 til 59	15	1	12	6
60 til 89	15	1	10	5
90 til 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

**Tabel C-7. Indledende inspirationsmønster for indstillingen Pædiatrisk**

IBW (kg)	P insp (cmH <sub>2</sub> O)	Ti (s)	SIMV-frekvens (b/min)	Minimum målfrekvens (b/min)
3 til 5	15	0,4	30	15
6 til 8	15	0,6	25	12
9 til 11	15	0,6	20	10
12 til 14	15	0,7	20	10
15 til 20	15	0,8	20	10
21 til 23	15	0,9	15	7
24 til 29	15	1	15	7

---

## C.7 Referencer

- **Hewlett AM, Platt AS, Terry VG.** Mandatory minute volume. A new concept in weaning from mechanical ventilation. *Anaesthesia* 1977, 32:163-9.
- **Radford EP jr.** Ventilation standards for use in artificial ventilation. *N Engl J Med* 1954, 251:877-83.
- **Otis AB, Fenn AWO, Rahn H.** Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol* 1950, 2:592-607.
- **Marini JJ, Crooke PS, Truwit JD.** Determinants and limits of pressure-preset ventilation: a mathematical model of pressure control. *J Appl Physiol* 1989, 67:1081-92.
- **Slutsky AS.** Consensus conference on mechanical ventilation- January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. *Int Care Med* 1994, 20:64-79.
- **Lourens MS, Van den Berg BV, Aerts JGJ, Verbraak AFM, Hoogsteden HC, Bogtaard JM.** Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD. *Int Care Med* 2000, 26:1612-18.
- **Quan SF, Parides GC, Knoper ST.** Mandatory Minute Volume (MMV) Ventilation: An Overview. *Resp Care* 1990, 35:898-905.
- **Belliato M, Maggio M, Neri S, Via G, Fusilli N, Olivei M, Lotti G, Braschi A.** Evaluation of the adaptive support ventilation (ASV) mode in paralyzed patients. *Intensive Care Med* 2000, 26, Suppl. 3:S327.
- **...flere** og opdaterede referencer på [www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)



D.1	Introduktion	D-2
D.2	Fordele ved noninvasiv ventilation	D-3
D.3	Påkrævede betingelser for brug	D-4
D.4	Kontraindikationer	D-4
D.5	Potentielle bivirkninger	D-5
D.6	Valg af patientgrænseflade	D-5
D.7	Indstillinger	D-6
D.8	Alarmer	D-7
D.9	Overvågede parametre	D-8
D.10	Yderligere bemærkninger om brugen af noninvasiv ventilation	D-8
D.11	Referencer	D-11

## D.1 Introduktion

---

**BEMÆRK:**

- Noninvasiv ventilation til kritisk syge patienter bør kun anvendes af korrekt uddannet og erfarent personale.
  - Som en sikkerhedsforanstaltning skal du være forberedt på at intubere patienten og påbegynde invasiv ventilation når som helst, mens noninvasiv ventilation er i brug.
  - Brugen af en maske kan øge deadspace. Følg altid anvisningerne fra maskeproducenten, når der bruges noninvasiv ventilation.
  - Hvis du bruger de neonatale noninvasive modus, nCPAP og nCPAP-PC, se kapitel 5.
- 

Den noninvasive ventilationsmodus (NIV) og den spontane/ timede noninvasive ventilationsmodus (NIV-ST) er implementeringer af noninvasiv positiv trykventilation (NPPV). Som grænseflade til patienten kan NPPV benytte en maske, et mundstykke eller en grænseflade af hjelmtypen i stedet for en invasiv kanal, f.eks. endotrakealtube.

NPPV, der har været brugt mange år inden for hjemmeplejen og i forbindelse med subakut pleje, kan også være en fordel for ventilerede patienter på intensivafdelinger ved at reducere behovet for intubering og fremme tidlig ekstubering. Fordele som nedsat mortalitet (KOL-patienter), nedsat ventilationstid (KOL- og ARF-patienter) og færre forekomster af komplikationer (fra respiratortilknyttede lungebetændelser) er tydeligt påvist<sup>1,2</sup>.

Da den er beregnet til patienter, der trækker vejret aktivt, tilføres noninvasiv ventilation gennem en ikke-ventileret maske eller en maske uden porte. Fordi dette åbne respirationskredsløb tillader, at luft kan strømme ud omkring masken eller gennem munden, opnår og opretholder respiratoren det

---

1. Mehta S et al. Noninvasiv ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.  
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

---

foreskrevne tryk ved at justere det inspiratoriske flow. Hvis der er en stor lækage, kan respiratorens inspiratoriske flow være højt -- op til 260 l/min. -- hvilket i det mindste delvis kompenserer for de fleste lækager. NIV-modus er også udviklet til at minimere generne ved lækagerelaterede alarmer.

NIV er en tilpasning af SPONT-modus, mens NIV-ST er en tilpasning af PSIMV+-modus. Den primære forskel mellem SPONT og NIV eller PSIMV+ og NIV-ST er, at SPONT og PSIMV+ er udviklet til en intuberet patient, mens NIV-modus er udviklet til brug med en maske eller andre noninvasive patientgrænseflader. Se tekniske oplysninger om respiratorens noninvasive modus i bilag A.

## D.2 Fordele ved noninvasiv ventilation

Noninvasiv ventilation giver følgende fordele på kort sigt<sup>1,2</sup>:

- Lindrer respiratoriske symptomer
- Optimerer patientvelbefindende
- Reducerer anstrengelse ved vejrtrækning
- Forbedrer eller stabiliserer gasudveksling
- Forbedrer synkroni mellem patient og respirator
- Minimerer risici forbundet med aspiration, intubering og beskadigelse af slimhinder og tænder samt kredsløbsreaktioner

Noninvasiv ventilation giver følgende fordele på lang sigt:

- Forbedrer søvnvarighed og -kvalitet
- Maksimerer livskvalitet
- Forbedrer funktionel status
- Forlænger overlevelse

---

1. Mehta S et al. Noninvasiv ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001 Feb;163(2):540-77.  
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respiratory Care 2004 Jul;49(7):810-25.

## D.3 Påkrævede betingelser for brug

### **FORSIGTIG**

- **For at forebygge eventuelle patientskader må noninvasiv ventilation IKKE bruges til patienter, som ikke trækker vejret spontant, eller som har uregelmæssig spontan vejrtrækning. Formålet med noninvasiv ventilation var at tilføre supplerende respiratorisk support til patienter med regelmæssige spontane vejrtrækninger.**
  - **For at forebygge eventuel patientskade må noninvasiv ventilation IKKE forsøges brugt til intuberede patienter.**
- 

Sørg for, at disse krav er opfyldt til brug af noninvasiv ventilation:

- Klinikerens anvisninger skal nøje overholdes.
- Patienten må ikke være intuberet.
- Patienten skal være i stand til at aktivere respiratoren og skal have regelmæssig spontan vejrtrækning.
- Patienten skal være ved bevidsthed.
- Patienten skal være i stand til at opretholde en tilstrækkelig fri luftvej.
- Patienten skal overvåges af eksterne monitorer.
- Det skal altid være muligt at intubere.
- Masken skal passe godt til ansigtsstrukturen.

## D.4 Kontraindikationer

- Intolerance over for grænseflade
- Ude af stand til at aktivere inspiration
- Ansigts- eller hjerneskade
- Nylig operation i øvre luftveje eller spiserør
- Hæmodynamisk ustabilitet
- Gastrisk distension



- 
- Ikke i stand til at beskytte luftvej

## D.5 Potentielle bivirkninger

- Nedbrydning af huden som følge af grænseflade (tryksår)
- Aspiration
- Konjunktivitis
- Gastrisk insufflation
- Klaustrofobisk reaktion
- Potentiel hæmodynamisk ustabilitet

## D.6 Valg af patientgrænseflade

---

### **FORSIGTIG**

**Sørg for at følge producentens anvisninger ved brug af noninvasiv patientgrænseflade. Ukorrekt anvendte masker kan forårsage hudirritationer.**

---

Effektiviteten af noninvasiv ventilation bestemmes primært af patientgrænsefladens kvalitet og ydelse.

Følgende typer af grænseflader understøttes:

- Ansigtmaske (oronasal), som dækker mund og næse
- Nasalmaske, som kun dækker næsen
- Mundstykke
- Hjelm

Generelt skal en grænseflade, der bruges i noninvasive modus, opfylde disse krav:

- Designet skal være ikkeventileret/uden port
- Gaslækage skal kunne kontrolleres ved anvendelse af minimalt tryk fra masken mod ansigtet
- Materialet, der kommer i kontakt med ansigtet, skal være blødt, biokompatibelt og ikke allergifremkaldende
- Den skal være nem at anbringe og fjerne

- Den skal forblive korrekt anbragt, når patienten bevæger hovedet

Skift til en ansigtsmaske, hvis der er betydelig gaslækage gennem den åbne mund, når du forsøger at bruge en næsemaske.

## D.7 Indstillinger

### ADVARSEL

**Patientens udåndingsvolumen kan variere fra den målte udåndede volumen på grund af lækage omkring masken.**

### FORSIGTIG

- **Undgå højt luftvejstryk, når der ventileres med en maske. Højt tryk kan forårsage gastrisk distension.**
- **Peaktryk over 33 cmH<sub>2</sub>O kan øge risikoen for aspiration som følge af gastrisk insufflation<sup>1</sup>. Overvej at bruge en invasiv modus, når der ventileres med sådanne tryk.**

I tilfælde af en betydelig lækage kan det inspiratoriske flow aldrig falde til under ETS og tillader således ikke respiratoren at indlede en cyklus med eksspiration og dermed følgende endeløs inspiration. Derfor blev indstillingen  $Ti$  maks. tilføjet, hvilket betyder en alternativ måde til at gennemføre en cyklus med eksspiration. Hvis inspirationen varer længere end  $Ti$  maks., gennemfører respiratoren en cyklus med eksspiration.

Når respiratorens cyklusser er baseret på indstillingen ETS i stedet for  $Ti$  maks., er det mest behageligt for patienten. Sørg for, at indstillingen  $Ti$  maks. er tilstrækkelig lang til at give ETS chancen for at gennemføre en cyklus i respiratoren. Justering af indstillingen  $Ti$  maks. øger eller nedsætter den tilladte inspirationstid. En øgning af ETS over standardværdien på 25 % giver respiratoren mulighed for at gennemføre en cyklus til afslutning af inspirationen ved et højere flow for at tage højde for større lækager.

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

---

Andre indstillinger kræver særlig opmærksomhed. Interaktionen mellem patient og respirator skal observeres omhyggeligt. Lækagen i denne modus reducerer den reelt anvendte PEEP/CPAP og medfører autotrigning. Justér P<sub>support</sub> eller P<sub>insp</sub> for at opnå relevante tidalvolumener. Justér PEEP/CPAP yderligere, idet oxygenering og AutoPEEP overvejes.

## D.8 Alarmer

---

### **BEMÆRK:**

Alarmen for inspiratorisk volumenbegrænsning er inaktiv i noninvasive modus.

---

På grund af den skiftende og uforudsigelige mængde lækage er volumenalarmer mindre meningsfulde i noninvasive end i andre modus. Alarmer er baseret på den returnerede ekspiratoriske gasvolumen målt ved flowsensoren; denne værdi kan være signifikant lavere end den tilførte tidalvolumen, fordi den tilførte tidalvolumen er summen af vist VTE og lækagevolumen. For at undgå generne ved volumenalarmerne indstilles alarmerne for lav TV og ExpMinVol til et lavt niveau.

Men eftersom noninvasive modus er trykmodus, skal der holdes øje med trykrelaterede alarmer. Hvis den definerede PEEP og det definerede inspiratoriske tryk kan opretholdes, kompenserer respiratoren tilstrækkeligt for gaslækagen.

## D.9 Overvågede parametre

---

### BEMÆRK:

Som følge af den ændrede og uforudsigelige mængde lækage kan de følgende numeriske overvågningsparametre ikke bruges til pålidelig analyse af patientens tilstand: ExpMinVol, RCeksp, Rinsp, Insp Flow, AutoPEEP og Cstat. Vedvarende overvågning af de kliniske parametre og patientens velbefindende er af yderste vigtighed.

---

Som følge af lækagen ved patientgrænsefladen kan de viste ekspirerede voluminer i noninvasive modus være betydeligt lavere end de tilførte voluminer. Flowsensoren måler den tilførte volumen og den ekspirerede tidalvolumen; respiratoren viser forskellen som VLækage i % og som MVLækage i l/min. Brug VLækage og MVLækage til at vurdere tilpasningen af masken eller andre noninvasive patientgrænseflader.

Hvor en lækage i patientgrænsefladen indvirker på målingen af tidalvolumen, indvirker lækager i selve respirationskredsløbet ikke på målingen af tidalvolumen.

Ud over alle de andre kliniske parametre kan Ti, Ppeak, PEEP/CPAP, I:E, fTotal, Pmean, og fSpont bruges til at vurdere patientens ventilatoriske status.

## D.10 Yderligere bemærkninger om brugen af noninvasiv ventilation

---

### BEMÆRK:

Hvis masken ikke kan sidde bedre, skal der vælges en anden behandlingsmetode.

---

Som følge af nogle unikke egenskaber ved noninvasiv ventilation skal følgende punkter overvejes ved brug. I overensstemmelse med de bedste praksisser skal patienten overvåges nøje for at vurdere, om den foreskrevne behandling er tilstrækkelig.

---

**IntelliTrig (intelligent trigger)-funktion.** Med IntelliTrig-funktionen kan respiratoren automatisk tilpasses skiftende vejrtrækningsmønstre og systemlækager for at opnå optimal synkronisering mellem patient og apparat.

For at synkronisere kompenserer IntelliTrig for eventuelle lækager og modstande mellem respiratoren og patienten, og med hver inspiration måler den lækagen ved patientgrænsefladen (masken). Med disse oplysninger tilpasser IntelliTrig triggermekanismen, således at lækagen og det ændrede inspirationsmønster ikke påvirker den operatørindstillede triggerensitivitet (flowtrigger).

### **Opretholdelse af PEEP og forebyggelse af autotrigning.**

Signifikant lækage kan forekomme i noninvasiv ventilation, hvilket kan medvirke til at reducere den reelt anvendte PEEP/CPAP og medføre autotrigning. Hvis den indstillede PEEP/CPAP ikke kan opnås, skal det kontrolleres, hvordan masken passer.

Respiratoren opretholder PEEP med eksspirationsventilen kombineret med et kompenserende basisflow tilført af den kontrolventilen via respirationskredsløbet.

Alarmen **Tab af PEEP** gør dig opmærksom på ikkekompenserede lækager (dvs. når den målte PEEP/CPAP er 3 cmH<sub>2</sub>O lavere end den indstillede PEEP/CPAP).

**Kontrollér, om masken passer og sidder korrekt.** For at noninvasiv ventilation kan fungere efter hensigten, skal masken passe godt og forblive på plads. Dette er ønskeligt for at opretholde en god forsegling og minimere lækage.

Kontrollér maskens placering regelmæssigt, og juster efter behov. Hvis masken glider væk fra munden og næsen (patientfrakobling), skal den sættes på plads og sikres. Reager omgående og relevant på eventuelle alarmer.

Respiratorens lækageparameter giver en indikator for maskens tilpasning. For at kontrollere maskens korrekte placering skal det kontrolleres, at patienten kan aktivere og gennemføre flowcyklusinspiration, og at

$$P_{peak} = (PEEP/CPAP + P_{support}/P_{insp}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

**CO<sub>2</sub>-genindånding i noninvasiv ventilation.** CO<sub>2</sub>-genindånding pr. inspiration kan stige i noninvasiv ventilation. Dette er typisk ikke kritisk, fordi der også generelt er signifikant lækage i noninvasiv ventilation. CO<sub>2</sub>-genindånding kan forekomme, fordi der ikke er den sædvanlige reduktion af deadspace som følge af en endotrakealtube eller trakeostomi. Og fordi masken eller anden noninvasiv grænseflade skaber yderligere deadspace. Tag højde for yderligt deadspace, når der foreskrives en bestemt type noninvasiv patientgrænseflade. Trods brugen af en noninvasiv grænseflade kan ventilation af deadspace pr. minut falde, hvis behandlingen resulterer i en stigning i tidalvolumen og et fald i respiratorisk frekvens.

---

## D.11 Referencer

- **Hess DR.** The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004 Jul;49(7):810-25.
- **Mehta S et al.** Noninvasiv ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
- **Arroliga AC.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: does it improve outcome? *Cleveland Clin J Med.* 2001 Aug;68(8):677-80.
- **Hill NS.** Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2000 Dec;21(4):783-97.
- **AARC.** Consensus statement: Noninvasiv positiv trykventilation. *Respir Care* 1997;42(4):365-9.
- **Evans TW et al.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: Report of an international consensus conference in intensive care medicine, Paris, France, 13 - 14 April 2000. *Reanimation* 2001;10:112-25.





# **E** CO<sub>2</sub>-sensoroptation: Volumetrisk kapnografi

---

E.1	Introduktion	E-2
E.2	CO <sub>2</sub> -eliminering ( $V'CO_2$ )	E-2
E.3	Sluttidal CO <sub>2</sub> (PetCO <sub>2</sub> og FetCO <sub>2</sub> )	E-4
E.4	Deadspace i luftvejene (VDaw)	E-5
E.5	Alveolær minutventilation ( $V'alv$ )	E-6
E.6	Kapnogramform	E-7
E.7	Formler	E-7
E.8	Referencer	E-8

## E.1 Introduktion

Respiratoren bruger volumetrisk kapnografi som metode til at vurdere kvaliteten og kvantiteten af ventilationen.

Apparatet er i stand til at tilføje volumetriske kapnografimålinger som:

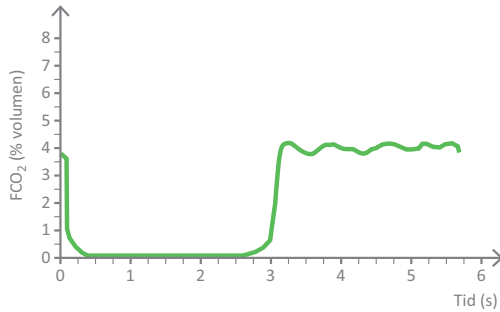
- Målingen af **CO<sub>2</sub>-eliminering (V'CO<sub>2</sub>)** tillader vurdering af metabolisk frekvens (den er f.eks. høj ved sepsis, tetanus osv.) og behandlingsfremskridt.
- Målingerne af **sluttid CO<sub>2</sub> (PetCO<sub>2</sub> og FetCO<sub>2</sub>)** tillader vurdering af arteriel CO<sub>2</sub> (Bemærk, at de er unøjagtige ved lungeemboli).
- Målingerne af **deadspace i luftvejene (VDaw)** og alveolær minutventilation (V'alv) tillader vurdering af alveolær ventilation (i modsætning til minutventilation).
- **Kapnogramets form (slopeCO<sub>2</sub>)** tillader vurdering af KOL, astma og ineffektiv ventilation.
- **Fraktionen af det fysiologiske deadspace (VD/TV)** tillader vurdering af risiko (Nuckton 2002).

## E.2 CO<sub>2</sub>-eliminering (V'CO<sub>2</sub>)

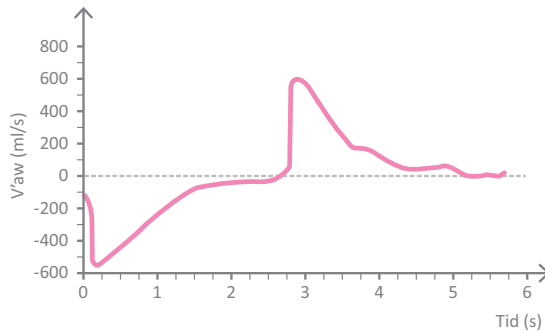
For at konvertere et tidsbaseret kapnogram til et volumetrisk kapnogram skal CO<sub>2</sub> kombineres med flow. Figur E-3 viser volumen af CO<sub>2</sub> ekspireret i et åndedrag ved at kombinere en typisk kurve for FetCO<sub>2</sub> i forhold til tid (figur E-1) med flowkurven (figur E-2) for en mekanisk ventileret patient.

Området under den ekspiratoriske kurve (B) minus området under den inspiratoriske kurve (A) er nettooverførslen af CO<sub>2</sub> fra lungerne pr. inspiration eller VCO<sub>2</sub>.

CO<sub>2</sub>-eliminering (V'CO<sub>2</sub>) opnås ved at addere VCO<sub>2</sub> i løbet af flere inspirationer og dividere summen med den samlede tid i minutter (Noe 1963). Tilstande ved steady state er væsentlige til fortolkning af V'CO<sub>2</sub>-værdierne (Brandt 1999). V'CO<sub>2</sub> repræsenterer således CO<sub>2</sub>-eliminering, men ikke nødvendigvis CO<sub>2</sub>-produktion. Normale værdier for V'CO<sub>2</sub> kan ses i referencelitteraturen eller i tabel E-1.

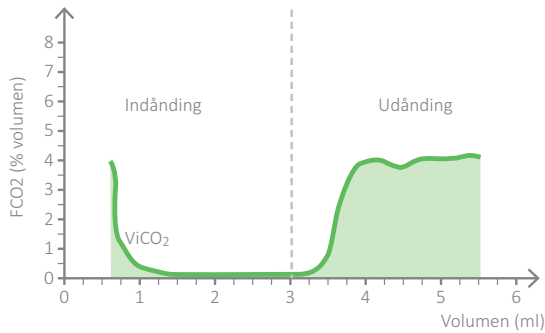


**Figur E-1. Typisk kapnogram for patient i trykkontrolleret ventilation, der viser fraktioneret koncentration af CO<sub>2</sub> plottet i forhold til tid.<sup>1</sup>**



**Figur E-2. Typisk spirogram for en patient i trykkontrolleret ventilation (samme inspiration som vist i E-1).<sup>2</sup>**

1. Inspiration starter ved tiden 0; eksspiration ved ca. 2,75 sek. Bemærk, at den inspiratoriske gas indledningsvis indeholder CO<sub>2</sub> (genindånding), som er skyllet ud af Y-stykket.
2. Flowet til patienten (inspiration) er negativt, mens flowet fra patienten (eksspiration) er positivt. Den ekspiratoriske flowkurve er en eksponentiel henfaldskurve. Bemærk, at hos personer, der trækker vejret spontant, kan flowkurverne have forskellige former.



**Figur E-3. Kombinationen af kapnogram og spirogram (fraktioneret sluttidsl CO2-koncentration plottet i forhold til volumen)<sup>1</sup>**

### E.3 Sluttidsl CO2 (PetCO2 og FetCO2)

Den højeste værdi for CO2 målt under eksspiration anses normalt for at være værdien for sluttidsl CO2 og angives enten som et partielt tryk (PetCO2) eller som en fraktioneret koncentration af CO2 i tør gas (FetCO2).

Normale værdier for PetCO2 og FetCO2 kan ses i referencelitteraturen eller i tabel E-1.

1. ViCO2 er volumen af inspireret CO2, mens VeCO2 er volumen af eksspireret CO2. Nettoelimineren af CO2 er VeCO2 - ViCO2. ViCO2, som er en negativ volumen, der angiver genindåndet CO2, er normalt udeladt.

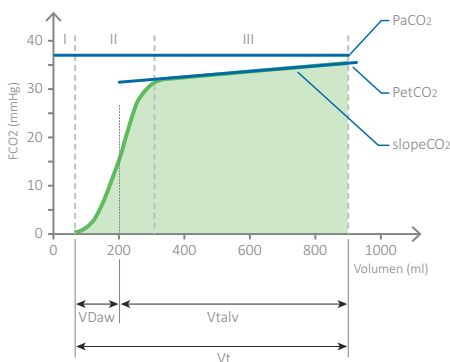
## E.4 Deadspace i luftvejene (VDaw)

### BEMÆRK:

Deadspace i luftvejene (VDaw) er i approksimation til det anatomiske deadspace.

Måling af deadspace i luftvejene ved hjælp af et volumetrisk kapnogram giver et effektivt in-vivo-mål af volumen, der går tabt i de ledende luftveje. Ved at opdele kapnogrammet i faser<sup>1</sup> (figur E-4) kan VDaw beregnes som det mindste målbare deadspace, essentielt den volumen, der eksspireres indtil fase II. Beregningen, der er beskrevet i litteraturen (Wolff 1989 and Aström 2000), består af en række computerberegnete trin, som tager højde for hældningen af det alveolære plateau.

Normale værdier for VDaw kan ses i litteraturen eller i tabel E-1.



Figur E-4. Fortolkning af volumetrisk kapnogram.<sup>2</sup>

1. I en tidlig detaljeret beskrivelse (Folkow 1955) kan kapnogrammet betragtes som værende opdelt i faser: fase I (ingen CO<sub>2</sub>), fase II (hurtig stigning i CO<sub>2</sub>) og fase III (alveolært plateau).
2. Fase I: rent deadspace i luftvejene fra punktet for måling af CO<sub>2</sub> mod lungerne. Fase II: vægtes gennemsnit af alveolær gas fra forskellige lungerum, ved sensorplaceringen; målingen er VDaw. Fase III: alveolært plateau; målingen er slopeCO<sub>2</sub> sammen med sluttidspunkt CO<sub>2</sub>, PetCO<sub>2</sub> eller FetCO<sub>2</sub>.

## E.5 Alveolær minutventilation ( $V'_{alv}$ )

Minutventilation omfatter ikke kun ventilation af lungerne, men også ventilation, der går tabt i luftvejene. Høj minutventilation angiver således ikke afgørende den aktuelle alveolære rækkevidde. En tidalvolumen på 100 ml ved 80 b/min. giver f.eks. samme minutventilation som en tidalvolumen på 500 ml ved 16 b/min, men det er ikke nogen reel fordel for patienten, da der kun forekommer ventilation af deadspace. Alveolær ventilation defineres som

$$V'_{alv} = \text{MinVol} - V_{Daw}$$

hvor

$$\text{MinVol} = f \cdot TV$$

og

$$V_{Daw} = f \cdot V_{Daw}$$

eller

$$V'_{alv} = f \cdot (TV - V_{Daw})$$

$V'_{alv}$  er derfor den relevante parameter til måling af ventilation.

Ikke al gas, der tilføres alveoli, deltager i gasudvekslingen. Noget af gassen ender i ikke- eller underperfunderede lungeafsnit. Til måling af effektiviteten af alveolær ventilation skal PaCO<sub>2</sub> bestemmes ud fra en prøve af arterieblodgas. Forholdet mellem blandet og ideelt alveolært partielt tryk er et mål for alveolær nyttevirkning (Severinghaus 1957).

Normale værdier for  $V'_{alv}$  kan ses i litteraturen eller i tabel E-1.

## E.6 Kapnogramform

Hældningen for det alveolære plateau (slopeCO<sub>2</sub>) () er en egenskab ved det volumetriske kapnograms form. Denne hældning måles i kurvens geometriske center, der defineres som de to midterste fjerdedele, der ligger mellem V<sub>Daw</sub> og afslutningen af eksspirationen (Wolff 1989, Aström 2000). Hos KOL-patienter ses en stejl kurve, mens postoperative patienter har et fladt plateau. En stejl kurve hos normale patienter kan tyde på et teknisk problem.

Normale værdier for slopeCO2 kan ses i litteraturen eller i tabel E-1.

**Tabel E-1. Eksempler på "normale" eller forventede værdier hos mekanisk ventilerede patienter<sup>1</sup>**

Beskrivelse	Enhed <sup>2</sup>	Normal	Reference
VDaw	ml BTPS	2,2 ml/kg IBW	Radford 1954
slopeCO2	%CO2/l	31324*TV-1.535	Aström 2000
V'CO2 <sup>3</sup>	ml/min STPD	2,6-2,9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO2 <sup>4</sup>	%	5,1 til 6,1%	Wolff 1986
Vent/min	mmHg (kPa)	36 mmHg (4,8 kPa)	Kiiski, Takala 1994 <sup>5</sup>
VD/TV	ml/min BTPS	52-70 ml/min/kg reel kropsvægt	
VD/TVbohr	--	Normal: 0,36 til 0,42 Højeste: > 0,63 ±0.1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002 <sup>6</sup>

1. Disse værdier har illustrative formål og erstatter ikke behandling anvist af læge.
2. Bulkgasvoluminer, f.eks. minutventilation og tidalvolumen, måles sædvanligvis i BTPS. Specifikke gasvoluminer udtrykkes i STPD. Omregningsfaktorer fremgår af lærebøger i fysik.
3.  $V'CO_2 = V'alv * FetCO_2$
4.  $FetCO_2 = PetCO_2/(Pb-PH_2O)$
5.  $V'alv = V'CO_2/FetCO_2$  STPD,  
Nedre værdi i normalt område:  $V'alv = 2,6/0,061 = 43 * ml * kg / min * STPD = 52 * ml * kg / min * BTPS$ ,  
Øvre værdi i normalt område:  $V'alv = 2,9/0,051 = 57 * ml * kg / min * STPD = 70 * ml * kg / min * BTPS$
6. VD/TVbohr har samme værdi som VD/TV, hvis PetCO2 er identisk med PaCO2. Dette er tilfældet med normale lunger. Men med syge lunger er PetCO2 og PaCO2 ikke identiske. Det klassiske eksempel er lungeemboli.

## E.7 Formler

### Alveolær tidalventilation (Vtalv)

$$Vtalv = TV - VDaw$$

### Alveolær minutventilation (V'alv)

$$V'alv = f * Vtalv$$

### Volumen af CO2 elimineret i en inspiration (VCO2)

$$VCO_2 = VeCO_2 - ViCO_2$$

### Fraktioneret koncentration af CO<sub>2</sub> i eksspireret gas (FeCO<sub>2</sub>)

$$FeCO_2 = V'CO_2/MinVol$$

### Partielt tryk af CO<sub>2</sub> i eksspireret gas (PeCO<sub>2</sub>)

$$PeCO_2 = FeCO_2 * (Pb - PH_2O)$$

### Fraktionen af deadspace målt i bohr (VDbohr/TV)

(Bemærk: TV i denne formel skal være i ml STPD)

$$VDbohr/TV = 1 - (VeCO_2 / (TV * FeCO_2))$$

### Fraktionen af fysiologisk deadspace (VD/TV)

$$VD/TV = 1 - ((VeCO_2/TV) / (paCO_2/Pb - PH_2O))$$

## E.8 Referencer

- **Astrom E, Niklason L, Drefeldt B, Bajc M, Jonson B.** Partitioning of dead space – a method and reference values in the awake human. *Eur Respir J.* 2000 Oct; 16(4):659-664.
- **Brandi LS, Bertolini R, Santini L, Cavani S.** Effects of ventilator resetting on indirect calorimetry measurement in the critically ill surgical patient. *Crit Care Med.* 1999 Mar; 27(3):531-539.
- **Kiiski R, Takala J, Eissa NT.** Measurement of alveolar ventilation and changes in deadspace by indirect calorimetry during mechanical ventilation: a laboratory and clinical validation. *Crit Care Med.* 1991 Oct; 19(10):1303-1309.
- **Noe FE.** Computer analysis of curves from an infrared CO<sub>2</sub> analyzer and screen-type airflow meter. *J Appl Physiol* 1963; 18:149-157.
- **Nuckton TJ, Alonso JA, Kallet RH, Daniel BM, Pittet JF, Eisner MD, Matthay MA.** Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2002 Apr 25; 346(17):1281-1286.



- 
- **Radford EP.** Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954; 251:877-883.
  - **Severinghaus JW, Stupfel M.** Alveolar dead space as an index of distribution of blood flow in pulmonary capillaries. *J Appl Physiol* 1957; 10:335-348.
  - **Weissman C, Kemper M, Elwyn DH, Askanazi J, Hyman AI, Kinney JM.** The energy expenditure of the mechanically ventilated critically ill patient. An analysis. *Chest*. 1986 Feb; 89(2):254-259.
  - **Wolff G, Brunner JX, Weibel W, et al.** Anatomical and series dead space volume: concept and measurement in clinical practice. *Appl Cardiopul Pathophysiol* 1989; 2:299-307.
  - **Wolff G, Brunner JX, Grädel E.** Gas exchange during mechanical ventilation and spontaneous breathing. Intermittent mandatory ventilation after open heart surgery. *Chest*. 1986 Jul; 90(1):11-17





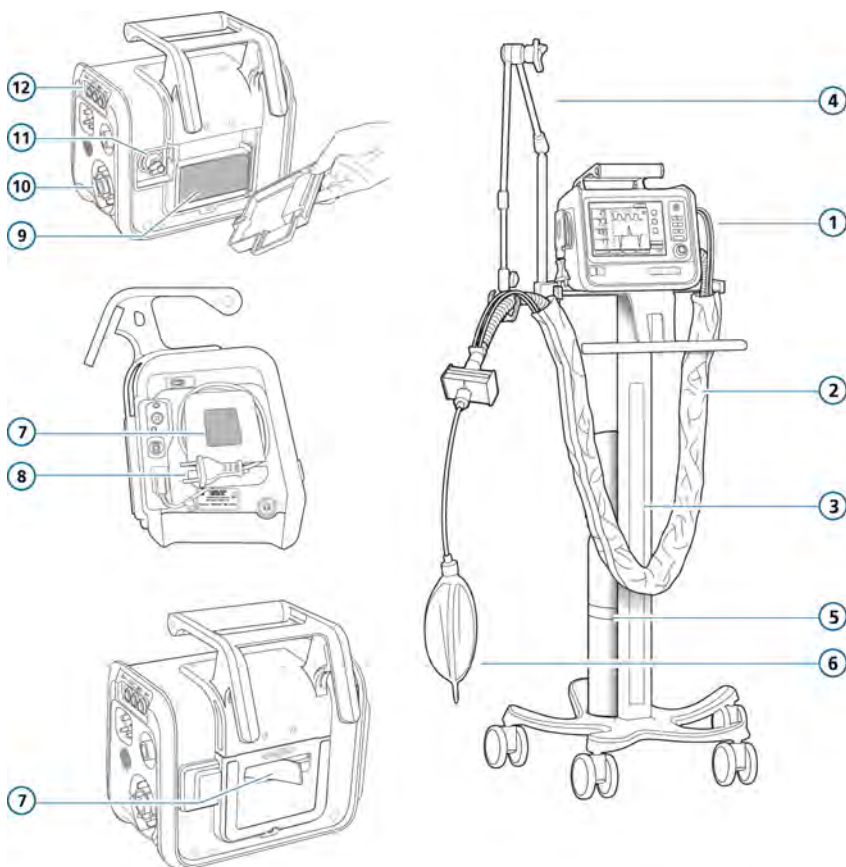


# Reservedele og tilbehør

Dette bilag indeholder en liste over de reservedele, der er tilgængelige til HAMILTON-T1 respiratoren.

## ADVARSEL

For at sikre korrekt ventilation må der kun bruges dele og tilbehør, der er specificeret i dette bilag og i produktkataloget, eller som er specificeret som værende kompatible med denne respirator.



Figur G-1. Reservedele og tilbehør til respirator

**BEMÆRK:**

- Ikke alle reservedele er tilgængelige på alle markeder.
- Se produktkataloget eller kontakt den lokale repræsentant for Hamilton Medical for at få oplysninger om andre reservedele og tilbehør.
- Oplysninger om montering, forbindelser og strømkabler findes i HAMILTON-T1 System Integration brochure (PN 689487).

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator**

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
<b>1</b>	<b>HAMILTON-H900 slangesæt, pædiatrisk/voksen, til engangsbrug, med vandkammer, temperaturprobe og alt-i-en-konnektor</b>	
	Slangesæt BC8022, med to dele, færdigsamlet, æske med 15 stk.	260161
	<b>Slangesæt, genanvendelig, MR850, uden befugtersæt, med C1/T1/MR1 ekspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt A0-C1, uden vandlås	260153
	Slangesæt GM A0-C1, uden vandlås	260154
	<b>Slangesæt, pædiatrisk, genanvendeligt, MR850, uden befugtersæt, med C1/T1/MR1 ekspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt P1-C1, enkelt vandlås	260159
	<b>Slangesæt, pædiatrisk, genanvendelig, HMEF, uden befugtersæt, med C1/T1/MR1 ekspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt P0-C1, uden vandlås	260157
	Slangesæt GM P0-C1, uden vandlås	260158
	<b>Slangesæt, voksen, engangsbrug, MR850, uden ekspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt RT200, uden vandlås, æske med 10 stk.	260039
	<b>Slangesæt, spædbarn, engangsbrug, MR850, uden ekspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt RT225, enkelt vandlås, æske med 10 stk.	281592

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator (fortsat)**

Produkt nr. (Fig. G-1)	Beskrivelse	PN
1	<b>Slangesæt, spædbarn, genanvendelig, MR850, uden befugtersæt, med C1/T1/MR1 eksspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt I1, enkelt vandlås	260193
	Slangesæt GM I1, enkelt vandlås	260194
	<b>Slangesæt, pædiatrisk, engangsbrug, uden eksspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt, koaksialt, længde 1,8 m, æske med 20 stk.	260086
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 1,8 m, æske med 20 stk.	260087
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 2,4 m, æske med 20 stk.	260094
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 3,0 m, æske med 10 stk.	260145
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 4,8 m, æske med 8 stk.	260144
	<b>Slangesæt, pædiatrisk/voksen, engangsbrug, med eksspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 1,8 m, æske med 20 stk.	260128
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 2,4 m, æske med 20 stk.	260127
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 3,0 m, æske med 10 stk.	260167
	Slangesæt, koaksialt, inkl. flowsensor og albueadap- tere, længde 4,8 m, æske med 8 stk.	260168
	<b>Slangesæt, neonatal, engangsbrug, uden eksspiratorisk ventil sæt</b>	
	Slangesæt, med to dele, inkl. flowsensor, trykbe- grænsning, Y-stykke og albueadap- tere, længde 1,5 m, æske med 20 stk.	260180
	Slangesæt, med to dele, inkl. flowsensor, trykbe- grænsning, Y-stykke og albueadap- tere, længde 3,0 m, æske med 10 stk.	260182

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator** (fortsat)

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
<b>1</b>	<b>Flowsensorer</b>	
	Flowsensor, pædiatrisk/voksen, engangsbrug, 1,88 m, æske med 10	281637
	Flowsensor, pædiatrisk/voksen, flergangsbrug, 1,88 m, æske med 10 stk.	155362
	Flowsensor, pædiatrisk/voksen, autoklaverbar, 1,88 m, æske med 1 stk.	950185
	Flowsensor, spædbarn/neonatal, engangsbrug, 1,6 m, æske med 10 stk.	260177
	Flowsensor, spædbarn/neonatal, engangsbrug, 1,88 m, æske med 10 stk.	155500
	Flowsensor, spædbarn/neonatal, engangsbrug, 3,1 m, æske med 10 stk.	260179
ikke vist	Flowsensorkalibreringsadapter, pædiatrisk/voksen, engangsbrug, æske med 10 stk.	279937
	Flowsensorkalibreringsadapter, spædbarn/neonatal, engangsbrug, æske med 10 stk.	279964
ikke vist	<b>Trykovervågningsbegrænsning (til nCPAP-, nCPAP-PC-modi)</b>	
	Trykbegrænsning til nCPAP and nCPAP-PC, spædbarn/neonatal, engangsbrug, 1,6 m, æske med 10 stk.	260174
	Trykbegrænsning til nCPAP and nCPAP-PC, spædbarn/neonatal, engangsbrug, 3,1 m, æske med 10 stk.	260176
	Luerlock adaptersæt til nCPAP/nCPAP-PC med slangesæt RT225 og lignende, engangsbrug, æske med 50 stk.	282438



**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator** (fortsat)

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
ikke vist	<b>CO2 mainstream-måling</b>	
	HAMILTON CAPNOSTAT-5™ CO2-sensor	282157
	CO2 luftvejsadapter til voksne, engangsbrug, æske med 10 stk.	281719
	CO2 luftvejsadapter til voksne, flergangsbrug, æske med 1 stk.	281721
	CO2 neonatal luftvejsadapter, engangsbrug, æske med 10 stk.	281722
	CO2 neonatal luftvejsadapter, flergangsbrug, æske med 1 stk.	281722
	15 mm han-/hun-adapter til flowsensor til spædbørn, engangsbrug, æske med 25 stk.	281803
ikke vist	<b>CO2 sidestream-måling</b>	
	HAMILTON LoFlow™ sidestream CO2sensor	281928
	CO2 sidestream-luftvejsadapter til voksne/pædiatriske patienter, må kun bruges til samme patient, æske med 10 stk.	281929
	CO2 sidestream-luftvejsadapter til voksne/pædiatriske patienter med affugtning, engangsbrug, æske med 10 stk.	281931
	CO2 neonatal sidestream-luftvejsadapter med affugtning, engangsbrug, æske med 10 stk.	281932
ikke vist	<b>Befugter</b>	
	HAMILTON-H900 <i>Se flere oplysninger i HAMILTON-H900 produktkataloget</i>	624686
	Fisher & Paykel <i>Se flere oplysninger i kataloget Befugtere og Åndedræts sæt</i>	689292
<b>2</b>	<b>Beskyttelsespose til ventilationslange</b>	
	Beskyttelsespose , 1,7 m	161435
	Beskyttelsespose , 2,3 m	161436
	<b>Trolley</b>	

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator** (fortsat)

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
<b>3</b>	Trolley (inkl. befugterophæng)	161150
<b>4</b>	Støttearm, hurtig placering, basal	281671
<b>5</b>	Cylinderholder	161152
<b>6</b>	<b>Demonstrationslunge</b>	
	IntelliLung, maks. 1 liter	281869
	Demonstrationslunge med endotrakealtube, voksen, 2 liter, med 15 mm x 22 mm hankonnektor	151815
	Demonstrationslunge, neonatal, 15 mm <i>En passiv lungesimulator med to uafhængige rum til simulering af spædbørn og neonatale patienter.</i>	R53353
	<b>Filter</b>	
<b>7</b>	Filtersæt <i>Består af 5 sæt. Hvert sæt består af 2 støvfiltere til luftindtag og 1 ventilationsfilter.</i>	161275
<b>9</b>	Filter, luftindtag (HEPA)	161236
	<b>Patientfilter</b>	
	HMEF, voksen	279963
	HMEF, neonatal	279960
	Inspiratorisk bakteriefilter	279204
<b>8</b>	<b>Strømkabel</b>	
	Strømkabel med amerikansk stik, med 2 ben	355198
	Strømkabel med britisk vinklet stik	355199
	Strømkabel med kontinental europæisk stik, med 2 ben	355200
	Strømkabel med kinesisk stik, med 2 ben	355308

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator (fortsat)**

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
<b>10</b>	<b>Eksspiratorisk ventil</b>	
	Eksspiratorisk ventil sæt, pædiatrisk/voksen, autoklaverbar, inkl. låg og membran, æske med 1 stk.	161175
	Eksspiratorisk ventil sæt, neonatal, autoklaverbar, inkl. låg og membran, æske med 1 stk.	161188
	Eksspiratorisk ventilmembran, autoklaverbar, æske med 5 stk.	161390
	Eksspiratorisk ventil sæt, voksen/pædiatrisk, engangsbrug, æske med 10 stk.	161186
<b>11</b>	<b>Oxygencelle</b>	396200
<b>12</b>	<b>Kommunikation</b>	
	Kommunikationspanel- CO2, kaldesystem, RS232	161535
	Kommunikationspanel - CO2	161537
	Kommunikationspanel- CO2, SpO2, RS232	161635
	Kabel til COM1 (260 mm)	161545
	Kabel til COM1 (500 mm)	161650
	Kabel, kaldesystem	160166
ikke vist	<b>Batteri</b>	
	Li-ion-batteri	369108
	Batterioplader/kalibrator	369104
ikke vist	<b>Højtryksoxygenkonnektor</b>	
	DISS – diameterindekssikkerhedsstandard	160470
	NIST – ikke-udskifteligt gevind	160471
ikke vist	<b>Gasforsyningslanger og -dele</b>	
	Koblingsindsats 4,8 mm ID til O2-indgang med lavtryk	279913
ikke vist	<b>SpO2-sensorer</b>	
	Masimo SET SpO2-pulsoximeter <i>Se kataloget med Masimo SET-tilbehør og hjælpematerialer</i>	689484

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator** (fortsat)

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
	Masimo Rainbow SET (SW-option) <i>Fås kun i USA. Se kataloget med Masimo Rainbow SET-tilbehør og hjælpematerialer</i>	689485
ikke vist	<b>Masker og tilbehør</b> <i>Se Hamilton Medical tilbehørskataloget</i>	689304
	nCPAP-startpakke	282330
	NIV-maskestartpakke	282013
	<b>Nebulisator og tilbehør</b> <i>Se Hamilton Medical tilbehørskataloget</i>	689304
	<b>Adaptere</b> <i>Se Hamilton Medical tilbehørskataloget</i>	689304
	<b>Værktøj og testudstyr</b> <i>Se Hamilton Medical tilbehørskataloget</i>	689304
	<b>Sprogsæt</b>	
	Engelsk	161030
	Tysk	161031
	Spansk	161032
	Fransk	161033
	Italiensk	161037
	Russisk	161034
	Kinesisk	161035
	Portugisisk	161036
ikke vist	<b>Strømforsyningskabler, jævnstrøm</b>	
	Jævnstrømskabel, metal (med MIL-standardstik)	161624
	Åbent jævnstrømskabel, metal (til separat samling)	161622
	Bilkabel, metal (til cigartænder)	161623
	<b>Systemintegration</b> Se HAMILTON-T1 System Integration brochure (PN 689487).	689487

**Tabel G-1. Reservedele og tilbehør til respirator** (fortsat)

<b>Produkt nr. (Fig. G-1)</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>PN</b>
	<b>Udvidet garanti</b>	
	Udvidet garanti på 1 år	700403
	Udvidet garanti på 2 år	700404
	Udvidet garanti på 3 år	700405



# H Kommunikationsgrænseflade

---

H.1	Introduktion	H-2
H.2	Om protokollerne	H-3
H.3	Anvendelse af COM1-kommunikationsgrænsefladen	H-4
H.3.1	Tilslutning til en patientmonitor	H-4
H.3.2	Tilslutning til et patientdataovervågningssystem (PDMS) eller en computer	H-6
H.3.3	COM1-konnektorpintildelinger	H-8
H.4	Anvendelse af kaldesystemets (6-pin) kommunikationsgrænseflade	H-8
H.4.1	Afsendelse af alarmsignaler til en fjernhed	H-9
H.4.2	Afsendelse af inspiratoriske:ekspiratoriske (I:E) timingsignaler	H-9
H.4.3	Kaldesystem med 6-konnektorpintildelinger	H-10

## H.1 Introduktion

---

### BEMÆRK:

- Yderligere udstyr, der er tilsluttet medicinsk elektrisk udstyr, skal være i overensstemmelse med henholdsvis IEC- eller ISO-standarder (for eksempel IEC 60950 for databehandlingsudstyr). Derudover skal alle konfigurationer være i overensstemmelse med kravene til medicinske elektriske systemer (se IEC 60601-1, klausul 16).

Enhver, der tilslutter yderligere udstyr til medicinsk elektrisk udstyr, konfigurerer et medicinsk system og er derfor ansvarlig for, at systemet er i overensstemmelse med kravene til medicinsk elektrisk udstyr. Vær opmærksom på, at lokal lovgivning har højere prioritet end ovennævnte krav. Hvis du har spørgsmål om, hvordan du skal komme videre, kan du rådføre dig med repræsentanten for Hamilton Medical eller afdelingen for teknisk service.

- Optionskortet omfatter EMI-afskærmninger til tilslutningsportene. Når en port ikke er i brug, skal det sikres, at låget er på plads, så det forsejler porten.
  - Tidsforsinkelsen mellem starten af en alarmtilstand og det signal, der forlader grænsefladens input-/output-port, er typisk 500 ms. Den tid, det tager, før meddelelsen vises på den tilsluttede monitors skærm, afhænger af den konkrete patientmonitor.
- 

Kommunikationsgrænsefladen viser følgende dataoverførselsoptioner afhængigt af, hvad der er konfigureret:

Ved anvendelse af ....	Kan respiratoren ...
COM1-konnektoren på optionskortet	Sende overvågede data, respiratorindstillinger og alarmer til en patientmonitor, et patientdatabehandlingssystem (PDMS) eller et andet computersystem. Se afsnit H.3.
Kaldesystemkonnektoren på optionskortet	Sende alarmsignaler til en kaldesystemenhed. Se afsnit H.4 for at få nærmere oplysninger.



## H.2 Om protokollerne

Grænsefladen bruger tre generelle protokoltyper, som kort er beskrevet her. Kontakt den lokale repræsentant for Hamilton Medical for at få flere oplysninger og specifikationer.

**Tablet H-1. Protokoloverblik**

	<b>Philips VueLink Open</b>	<b>Opkaldstransmissionsprotokol (legacy)</b>	<b>Block-protokol (ny)</b>
Transmissions-frekvens	Kontinuerlig	Opkaldstransmission	Kontinuerlig
Opkaldstransmissionshastighed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19200 baud</li> <li>• 8 databit, 1 stopbit</li> <li>• Paritet: ingen</li> <li>• Håndtryk: ingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 baud</li> <li>• 7 databit, 2 stopbit</li> <li>• Paritet: LIGE</li> <li>• Håndtryk: XON/XANY</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38.400 baud</li> <li>• 8 databit, 1 stopbit</li> <li>• Paritet: ingen</li> <li>• Håndtryk: ingen</li> </ul>
Kurver	6 kurver, sendt 2 ad gangen	4 kurver Opløsning: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flow ved 2,5 ml/s</li> <li>• Volumen ved 2,5 ml</li> </ul>	8 højopløselige kurver Opløsning: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flow ved 0,1 ml/s</li> <li>• Volumen ved 0,1 ml</li> </ul>
Overførbare data Indstillinger, målinger, kurver, alarmer, modus, enhedsinfo	Undergruppe	Undergruppe	Alle
Tilgængelige protokoller i respirator-konfiguration (Konfiguration > Generelt > Mere) Se tabel H-2, H-3 og H-4	Philips Open Vue-Link <i>Philips-specifik standardprotokol til overførsel af data, tilbyder forudkonfigureret data mapping</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galileo-kompatibel (simulerer en Galileo-respirator)</li> <li>• Hamilton P2 (standard opkaldstransmissions-protokol)</li> <li>• Hamilton (kompatibilitet tilbage i tid)</li> <li>• DrägerTestProtocol (til Dräger MIB II konverter med Infinity-overvågning)</li> </ul>	Block-protokol
Yderligere oplysninger			To modus: kurve (kun kurvedata) og blandet (standard, support til afsendelse af kurve- og/eller parameterdata)

## H.3 Anvendelse af COM1-kommunikationsgrænsefladen

Ved at anvende COM1-konnektor på optionskortet kan der oprettes forbindelse til

- Patientmonitører (afsnit H.3.1)
- Patientdatabehandlingssystem (PDMS) eller andet computersystem (afsnit H.3.2)

### H.3.1 Tilslutning til en patientmonitor

---

**FORSIGTIG**

**For at forebygge eventuel patientskade ved brug af en patientmonitor skal patienten og respiratoren altid kontrolleres, når monitoren rapporterer en respiratoralarm. Det er muligt, at detaljerede oplysninger om alarmer ikke vises på monitoren.**

---

---

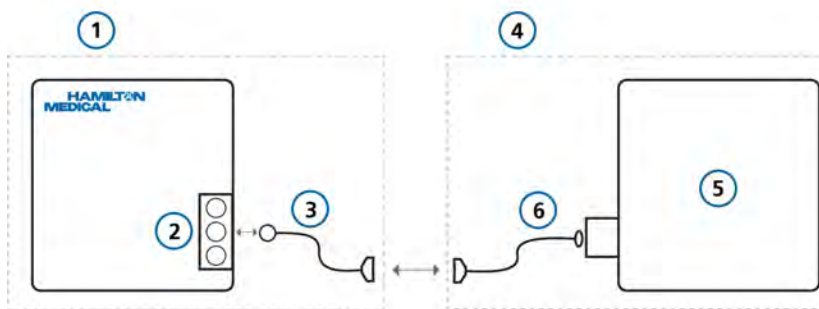
**BEMÆRK:**

- Som en del af konfigurationen af kommunikationsgrænsefladen mappes udgående data fra respiratoren (parametre og mærkater, alarmer og meddelelser) til specifikke visnings- og adfærds karakteristika på tilsluttede patientmonitører. Som følge af den specificerede mapping:
    - Vil monitoren måske ikke genkende og rapportere alle modus og parametre (f.eks. ASV-modus, overvågningsparameteren for peaktryk). Desuden kan alarmmeddelelsen på monitoren være forskellig fra den meddelelse, der er vist på respiratoren. I sådanne tilfælde anbefaler vi, at dataene aflæses direkte på HAMILTON-T1-skærmen.
    - Afstilling af HAMILTON-T1s akustiske alarm **vil måske ikke** automatisk afstille den akustiske alarm på en tilsluttet patientmonitor.
-

Når COM1-konnektoren anvendes på optionskortet, kan respiratoren sende overvågede data, respiratorindstillinger og alarmer til en patientmonitor.

Kommunikation består af to primære komponenter:

- Hardware-forbindelse  
Denne forbindelse kræver de komponenter, der er vist i figur H-1, samt specifik grænsefladehardware, som bestilles direkte fra patientmonitorproducenten (tabel H-2).
- Data mapping  
Kontakt den lokale repræsentant for Hamilton Medical for at få flere oplysninger og specifikationer.



**Figur H-1. Tilslutning til en patientmonitor**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 Tilgængelige komponenter fra Hamilton Medical | 4 Tredjepartskomponenter  |
| 2 Respirator og optionskort med COM1-port       | 5 Patientmonitor          |
| 3 COM1-kabel (PN 161573)                        | 6 Grænseflade til monitor |

**Tabel H-2. Understøttede patientmonitorproducenter og tilhørende protokoller**

Producent	Produkt navn	Protokol <i>Vælg denne protokol i apparatet i vinduet Konfiguration &gt; Generelt &gt; Mere</i>
Philips	IntelliVue (VueLink)	Open VueLink
	IntelliVue (IntelliBridge)	

**Tabel H-2. Understøttede patientmonitorproducenter og tilhørende protokoller (fortsat)**

<b>Producent</b>	<b>Produktnavn</b>	<b>Protokol</b> <i>Vælg denne protokol i apparatet i vinduet Konfiguration &gt; Generelt &gt; Mere</i>
Spacelabs Medical	Ultraview	GALILEO-kompatibel
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 eller senere)	Hamilton
	BSM-6000K (v02-10 eller senere)	
Dräger	Infinity	DrägerTestProtocol
Mindray	Beneview	Hamilton / Hamilton P2

### H.3.2 Tilslutning til et patientdataovervågnings-system (PDMS) eller en computer

Når COM1-konnektoren anvendes på optionskortet, kan respiratoren sende overvågede data, respiratorindstillinger og alarmer til et patientdatabehandlingsystem (PDMS) på et hospital eller til et andet computersystem.

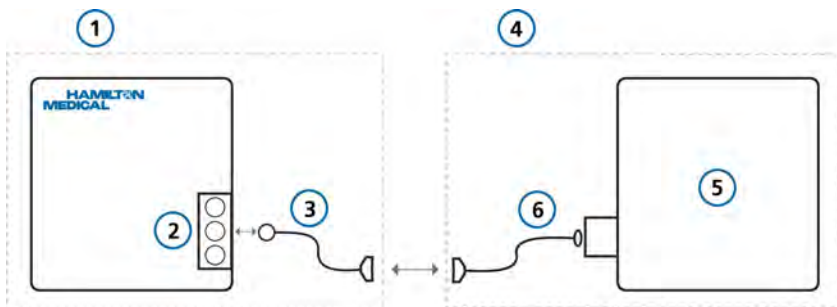
Adgang til dataene kan være praktisk til databehandling og kliniske forsøg. Data fra respiratoren kan analyseres ved hjælp af en række software-værktøjer og kan også udgøre en del af en patients elektroniske helbredsjournal (EHR).

Desuden kan HAMILTON MEDICAL DataLogger-software bruges til forskningsformål. Kontakt Hamilton Medical-repræsentanten for at få flere oplysninger.

Denne forbindelse kræver hardwaren vist i figur H-2.

Tabel H-3 indeholder en liste over understøttede PDMS-producenter og den tilknyttede protokol, som skal bruges.

I nogle tilfælde kan der være brug for yderligere middleware-løsninger for at interface til det ønskede system; se tabel H-4.



**Figur H-2. Tilslutning til et patientdataovervågningssystem (PDMS) eller en computer**

- |   |   |   |                        |
|---|---|---|------------------------|
| 1 | Tilgængelige komponenter fra HAMILTON MEDICAL | 4 | Tredjepartskomponenter |
| 2 | Respirator og optionskort med COM1-port       | 5 | PDMS eller computer    |
| 3 | COM1-kabel (PN 161573)                        | 6 | Grænseflade til system |

**Tabel H-3. Understøttede PDMS-producenter og tilknyttede protokoller**

Producent	Produkt navn	Protokol <i>Vælg denne protokol i apparatet i vinduet Konfiguration &gt; Generelt &gt; Mere</i>
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO-kompatibel
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care Manager (ICM)	GALILEO-kompatibel / Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO-kompatibel / Hamilton P2
B-Simple	B-ICU Care	Hamilton P2

**Tabel H-4. Understøttet middleware og tilknyttede protokoller**

Producent	Produktnavn	Protokolnavn/ Protokoltype <i>Vælg denne protokol i apparatet i vinduet Konfiguration &gt; Generelt &gt; Mere</i>
Capsule Technologie	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton / Hamilton P2

### H.3.3 COM1-konnektorpin-tildelinger

Se oplysninger om COM1-kabel, konnektor og pin-tildelinger i Kabel til COM1 brugernotat (PN 624442).

## H.4 Anvendelse af kaldesystemets (6-pin) kommunikationsgrænseflade

### **FORSIGTIG**

**Den maksimale tilladte spænding og strøm mellem relæ-kontakterne er 0,2 A, 48 V.**

6-pin-konnektoren på optionskortet er mærket *Kaldesystem*.

Når kaldesystemkonnektoren på optionskortet anvendes, kan respiratoren sende følgende signaler til et kaldesystemapparat eller anden enhed et andet sted:

- Alarmsignaler (afsnit H.4.1)
- I:E timingsignaler (afsnit H.4.2)

Kapaciteten til at sende alarmsignaler til en anden enhed kaldes *fjernalarm*-eller *kaldesystem*-kapacitet.

---

## H.4.1 Afsendelse af alarmsignaler til en fjernenhed

---

### ADVARSEL

**Før fjernalarmfunktionen bruges, skal det kontrolleres, at alarmer overføres korrekt til fjernenheden.**

---

---

### FORSIGTIG

**Hvis fjernalarmen bruges på en isolationsstue, skal det kontrolleres regelmæssigt, at alarmerne overføres korrekt til fjernenheden.**

---

Fjernalarmkapaciteten (kaldesystem) gør det muligt at vise og høre alarmer andre steder end respiratoren. Denne funktion er nyttig for eksempel, når respiratoren er på en isolationsstue, og alarmsignalerne skal overføres til et andet sted.

Alarmafstillingsknappen afstiller de akustiske dele af alarmerne både ved respiratoren og ved fjernenheden.

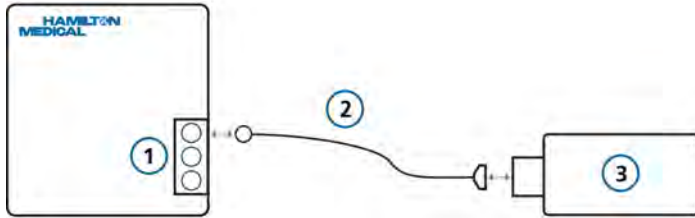
Fjernalarmkapaciteten er baseret på et relæer i respiratoren. Denne applikation kræver 6-pin kaldesystemkabel (PN 160166) og endelig samling af kablet på stedet. Se yderligere oplysninger om kablet, konnektorerne og pintildelinger i Opsætningsvejledning til kaldesystemkabel (PN 624344).

## H.4.2 Afsendelse af inspiratoriske:ekspiratoriske (I:E) timingsignaler

Ved hjælp af 6-pin kaldesystemkonnektoren på optionskortet kan respiratoren sende I:E timingsignaler til en ekstern enhed.

Denne forbindelse kræver den hardware, der er vist i figur H-3.

I:E timingkapaciteten er baseret på et relæ i respiratoren. Se yderligere oplysninger i Betjeningsmanualen til INTELLiVENT-AS Opsætningsvejledning til kaldesystemkabel (PN 624344).



**Figur H-3. Tilslutning til en ekstern enhed ved hjælp af 6-pin kaldesystemkonnektoren**

- |   |  |   |               |
|---|--|---|---------------|
| 1 | Respirator og optionskort med kaldesystem-port | 3 | Ekstern enhed |
| 2 | Kaldesystemkabel (PN 160166)                   |   |               |

### H.4.3 Kaldesystem med 6-konnektorpin-tildelinger

Se oplysninger om kaldesystemkabel, konektor og pintildelinger i Opsætningsvejledning til kaldesystemkabel (PN 624344).





# Konfiguration

---

I.1	Introduktion	I-2
I.2	Skift til konfigurationsmodus	I-2
I.3	Konfiguration af generelle indstillinger	I-3
I.3.1	Sprog: Valg af standard sprog	I-3
I.3.2	Valg af standardmåleenheder	I-4
I.3.3	Aktivering af kommunikationsgrænsefladen	I-5
I.3.4	Indstilling af den minimale alarmlydstyrke	I-6
I.4	Indstilling af inspirationstiming og navngivning af modus	I-7
I.4.1	Indstilling af optioner for inspirationstiming til PCV+- og (S)CMV+-modus	I-7
I.4.2	Valg af konvention for navngivning af modus	I-8
I.5	Konfiguration af standard MMP-visning	I-8
I.6	Opsætningsvindue (konfiguration af Quick start)	I-9
I.6.1	Konfiguration af individuelle opsætningsindstillinger	I-9
I.6.2	Valg af standard hurtigopsætning	I-15
I.7	Konfiguration af pulsoximetersensor-indstillinger	I-16
I.8	Kopiering af konfigurationsindstillinger	I-16
I.9	Konfiguration af software- og hardwareoptioner	I-17
I.9.1	Gennemgang af installerede optioner	I-17
I.9.2	Tilføjelse af softwareoptioner	I-17
I.9.3	Aktivering af hardwareoptioner	I-19
I.9.4	Fjernelse af optioner	I-20

## I.1 Introduktion

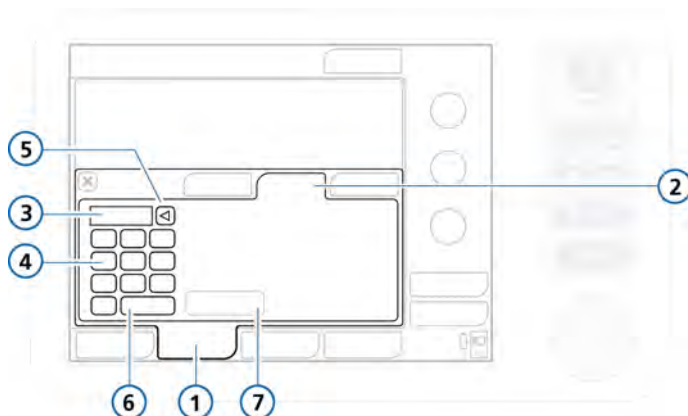
Under konfigurationen indstilles respiratoren, blandt andre indstillinger, med et standardsprog, visning af de primære overvågningsparametre, opstartsindstillinger til en ny patient og måleenhed for tryk.

## I.2 Skift til konfigurationsmodus

Du kan få adgang til konfigurationsmodus, når respiratoren er i standby-tilstand. Adgang kræver en konfigurationsmodus; kontakt din administrator.

### Sådan åbnes konfigurationsmodus

1. Berør knappen **Værktøj** nederst på skærmen, og berør derefter fanen **Konfiguration**.



Figur I-1. Adgang til vinduet Konfiguration

- |   |                                   |   |                    |
|---|-----------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Værktøj                           | 5 | Slet               |
| 2 | Konfiguration                     | 6 | Enter              |
| 3 | Tekstfelt til indtastning af kode | 7 | Konfigurationsknap |
| 4 | Tastatur                          |   |                    |

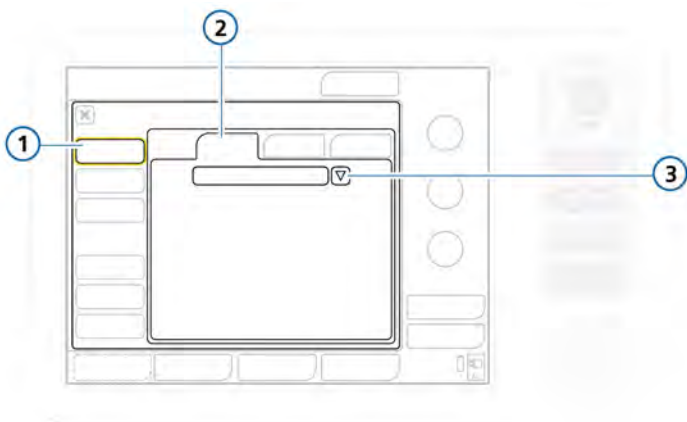
2. Berør tekstfeltet, og indtast konfigurationskoden ved hjælp af tasterne på skærmtastaturet; berør derefter tasten **Enter**.  
Knappen **Konfiguration** aktiveres.
3. Berør knappen **Konfiguration**.  
Konfigurationsvinduet vises med fanen Sprog.  
Du kan nu definere indstillinger og tilføje optioner.

## I.3 Konfiguration af generelle indstillinger

Du kan konfigurere nogle generelle standardindstillinger for respiratoren, herunder sprog, måleenheder og kommunikationsgrænseflade til brug

### I.3.1 Sprog: Valg af standardsprog

Åbn vinduet Generelt -> Sprog, og vælg det ønskede sprog til skærmvisning.

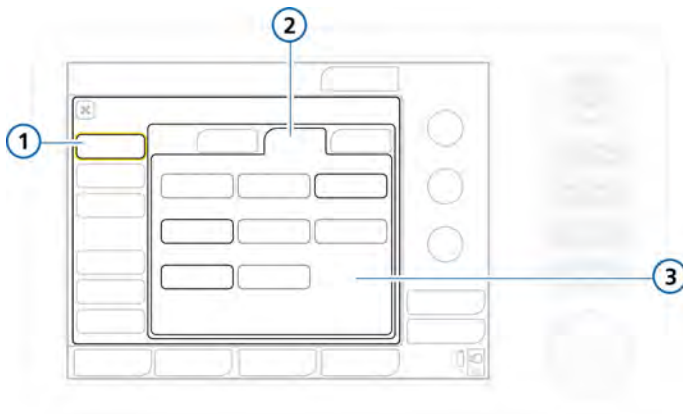


Figur I-2. Konfigurationsvinduet Sprog

- |   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
| 1 | Generelt | 3 | Sprogliste |
| 2 | Sprog    |   |            |

### I.3.2 Valg af standardmåleenheder

Åbn vinduet Generelt -> Enheder, og vælg måleenhed for tryk, længde og CO2-visning.



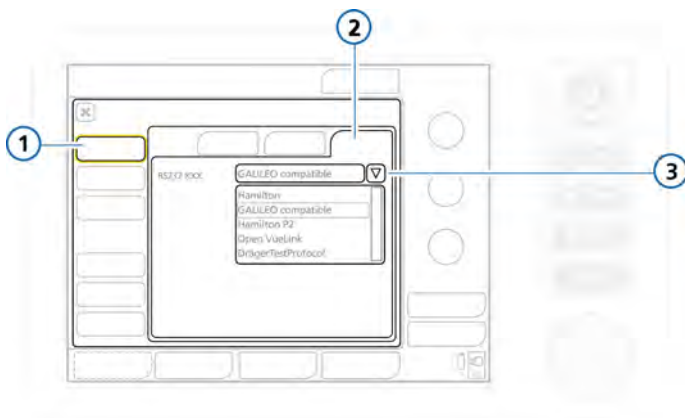
**Figur I-3. Enhedskonfiguration**

- |          |          |          |                          |
|----------|----------|----------|--------------------------|
| <b>1</b> | Generelt | <b>3</b> | Tryk, CO2, længdeenheder |
| <b>2</b> | Enheder  |          |                          |
-

### I.3.3 Aktivering af kommunikationsgrænsefladen

Åbn vinduet Generelt -> Mere (figur I-4).

Aktivér eventuelt den valgte Kommunikationsgrænseflade efter ønske. Se bilag H for at få nærmere oplysninger.

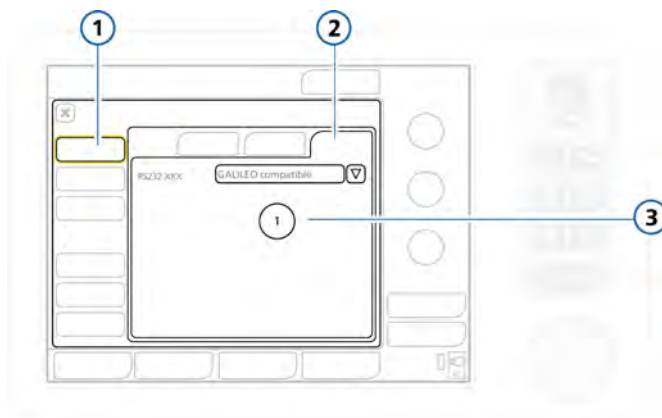


**Figur I-4. Konfiguration af kommunikationsgrænseflade**

- |   |          |   |                           |
|---|----------|---|---------------------------|
| 1 | Generelt | 3 | Tilgængelige grænseflader |
| 2 | Mere     |   |                           |
-

### I.3.4 Indstilling af den minimale alarmlydvolumen

Du kan indstille en minimumsalarmlydstyrke (volumen) for apparatet. Efter indstillingen kan apparatets operatør ikke indstille alarmens lydvolumen under den værdi, der er indstillet her i Konfiguration.



Figur I-5. Konfiguration af den minimale alarmvolumen

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <p><b>1</b> Generelt</p> <p><b>2</b> Mere</p> | <p><b>3</b> Min. lydvolu-<br/>men</p> |
|---|---------------------------------------|

#### Sådan indstilles den minimale alarmlydstyrke (volumen)

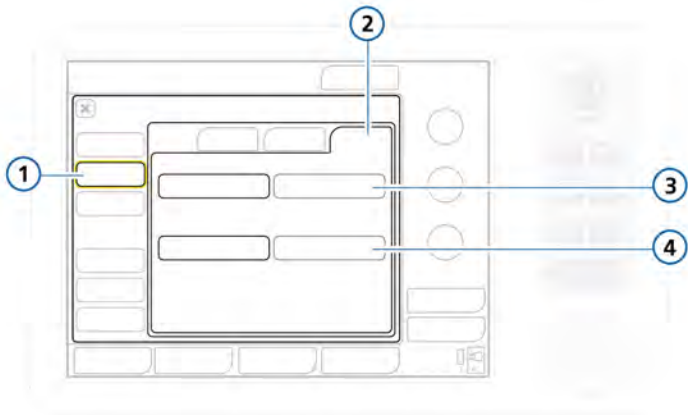
1. Åbn vinduet Generelt -> Mere (figur I-5).
2. Berør knappen **Min. lydvolu- men**, og vælg minimumslydvo- lumen for alarmen, som du vil tillade i apparatet. Som stan- dard indstilles til 1.
3. Fortsæt med at indstille konfigurationsoptioner, eller forlad Konfigurationsmodus.

Indstillingen anvendes på apparatet. Bemærk, at hvis det nye minimum er højere end den aktuelt indstillede alarmvolumen, nulstilles alarmvoluminen til det nye minimumsniveau.

For at bekræfte indstillingen, kontrolleres værdien **Lydvolumen** i systemet  
-> vinduet Indstillinger.

## I.4 Indstilling af optioner for inspirationstiming og navngivning af modus

Du kan vælge, hvilken påført metode til inspirationstiming der skal bruges til PCV+- og SCMV+-modus (I:E eller Ti), og hvilken konvention for navngivning der skal bruges til volumenkontrolerede, tryktilpassende modus.



**Figur I-6. Indstilling af optioner for inspirationstiming og mærkning**

- |   |          |   |                                   |
|---|----------|---|-----------------------------------|
| 1 | Modus    | 3 | Optioner for inspirationstiming   |
| 2 | Filosofi | 4 | Optioner for navngivning af modus |
-

### **I.4.1 Indstilling af optioner for inspirationstiming til PCV+- og (S)CMV+-modus**

Respiratoren kontrollerer påført inspirationstiming ved at bruge en kombination af inspiratorisk tid (Ti) og frekvens. For to modus, PCV+ og (S)CMV+, kan du indstille respiratoren til i stedet at bruge det inspiratoriske:ekspiratoriske (I:E) forhold til at kontrollere inspirationstiming.

#### **Sådan ændres inspirationstiming for PCV+/(S)CMV+-modus**

I vinduet modus vælges enten **I:E** (standard) eller **Ti** for den ønskede option for timing. Se figur I-6.

### **I.4.2 Valg af konvention for navngivning af modus**

Du kan vælge den navngivningskonvention, der skal bruges til tilpassende (trykregulerede og volumenmålrrettede) modus.

#### **Sådan vælges konvention for navngivning af modus**

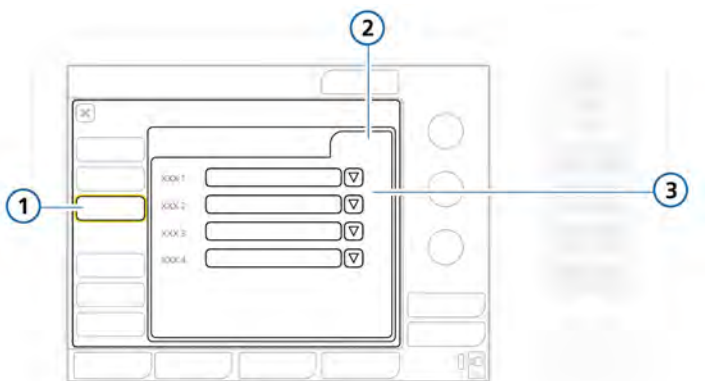
Vælg enten **(S)CMV+/SIMV+** (standard) eller **APVcmv/APV-simv**.



## I.5 Konfiguration af standard MMP-visning

Du kan definere et standardsæt af primære overvågningsparametre (MMP'er) til visning på respiratoren.

Åbn vinduet **Grafik -> MMP** (figur I-7). Vælg den ønskede parameter til visning i den position på skærmen. Gentag for de resterende parametre.



**Figur I-7. MMP-konfiguration**

- |          |        |          |   |
|----------|--------|----------|---|
| <b>1</b> | Grafik | <b>3</b> | Parameterliste for MMP 1 til og med MMP 4 |
| <b>2</b> | MMP    |          |   |
-

## I.6 Opsætningsvindue (opsætning af Quick start)

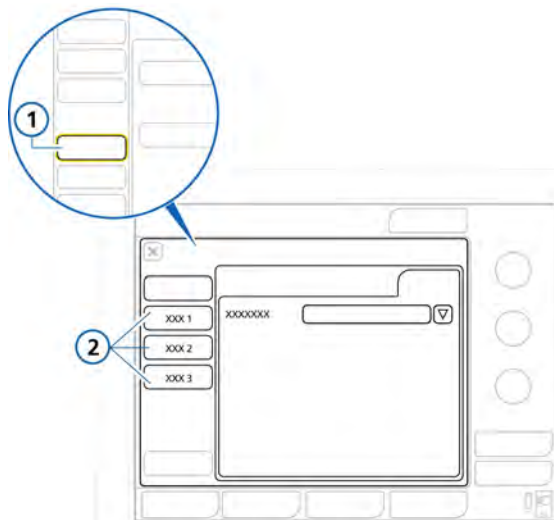
*Quick setup* henviser til en gruppe af indstillinger, som du definerer, herunder patientkarakteristika (gruppe og vægt), valg af modus og indstillinger, alarmgrænseindstillinger og udtrapningszonegrænser, som anvendes automatisk, når opsætningen vælges i vinduet Standby.

Du kan konfigurere op til tre quick starter, og du kan specificere en opsætning, der kan vælges som standard, når respiratoren tændes (afsnit I.6.2).

### I.6.1 Konfiguration af individuelle opsætningsindstillinger

#### Sådan konfigureres en Quick start

1. I Standby-modus konfigureres respiratoren med de parametre, du ønsker at gemme som en Quick start. Vælg:
  - Patientgruppe og køn/højde (voksen/pædiatrisk) eller vægt (neonatal)
  - Ventilationsmodus
  - Modusindstillinger
  - Alarmgrænser
2. Gå ind i konfigurationsmodus (afsnit I.2).
3. I vinduet Konfiguration berøres **Opsætning**, og derefter berøres knappen (1, 2 eller 3, eller dine brugerdefinerede mærkater) for den opsætning, der skal konfigureres.

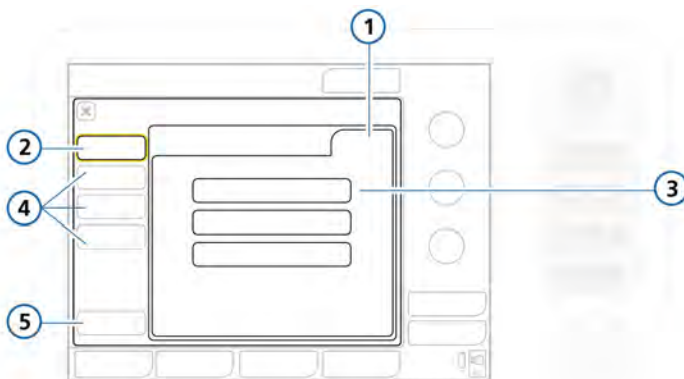


**Figur I-8. Adgang til opsætningskonfiguration**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Knappen Opsætning i det primære Konfigurationsvindue</p> | <p><b>2</b> Knapper til Quick start</p> |
|--|---|

Vinduet Generel opsætningskonfiguration vises (figur I-9). Bemærk, at knapperne i venstre panel nu ændres for at give adgang til opsætningsoptionerne.

4. Berør **Omdøb opsætning** for at give opsætningen et meningsfuldt navn.  
Du skal definere et navn, da det bruges som knapmærkaten Quick start i standby samt i dette konfigurationsvindue.
5. Vælg de konfigurationsindstillinger, der skal bruges til denne opsætning, ved at berøre den relevante knap (figur I-9):
  - For at anvende de respiratorindstillinger, du valgte i trin 1, berøres **Brug aktuelle indstillinger**.
  - For at anvende fabriksindstillinger berøres **Brug fabriksindstillinger**.



**Figur I-9. Vinduet Opsætning**

<b>1, 2</b>	Generelt	<b>4</b>	Knapperne Modus Ctrls, Alarmer, Vent Status
<b>3</b>	Knapperne Omdøb opsætning, Brug aktuelle indstillinger, Brug fabriksindstillinger	<b>5</b>	Tilbage (retur til det primære konfigurationsvindue)

6. Berør **Modusindstillinger -> Indstillinger** for at gennemgå patientens parameterindstillinger. Bemærk, at følgende parametre ikke vises, da de er baseret på vægt:

- Følgende parametre er indstillet, baseret på idealvægt (IBW): TV, Frekvens, Thøj, Tlav og Ti.

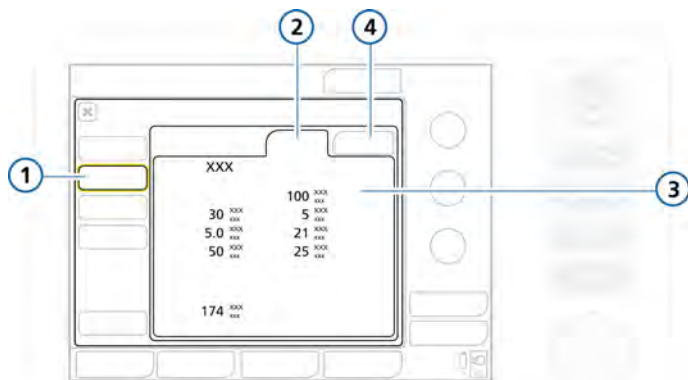


- Følgende parametre er baseret på vægt (neonatal): TV, Frekvens, Tlav, Thøj, Ti og Ti maks.

7. Berør **TV/IBW** (eller **TV/Vægt** for neonatal) for at indstille tidalvolumen pr. IBW eller vægt (neonatal). Se figur I-10 og I-11.

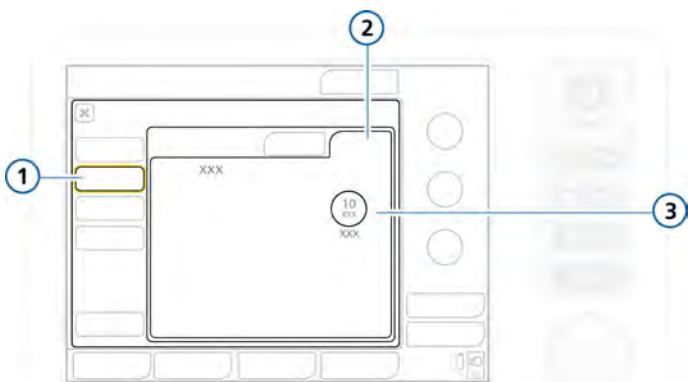
Respiratoren bruger indstillingen TV/IBW eller TV/Vægt (neonatal) i beregninger for følgende:

- For at indstille den indledende tilførte TV i volumenkontrollerede modus
- For at indstille de indledende høje og lave alarmgrænser for TV og ExpMinVol



**Figur I-10. Konfiguration af modusindstillinger**

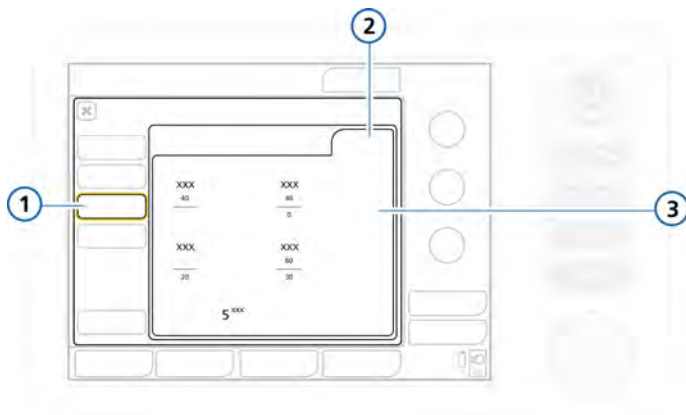
- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>1</b> Modusindstillinger | <b>3</b> Modus- og patientparameterindstillinger |
| <b>2</b> Indstillinger      | <b>4</b> TV/IBW eller TV/Vægt (neonatal)         |



**Figur I-11. Konfiguration af modusindstillinger, TV/IBW**

- |  |   |
|--|---|
| <b>1</b> Modusindstillinger              | <b>3</b> Modus og TV/IBW eller TV/Vægt (neonatal) |
| <b>2</b> TV/IBW eller TV/Vægt (neonatal) |   |

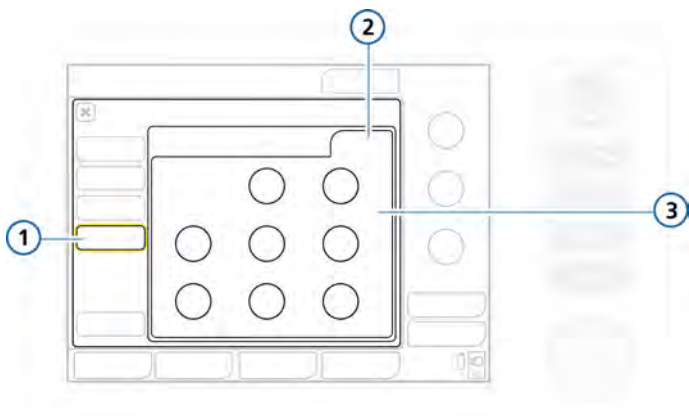
8. Gennemgå alarmindstillingerne i vinduet **Alarmer**.



**Figur I-12. Gennemgang af alarmindstillinger**

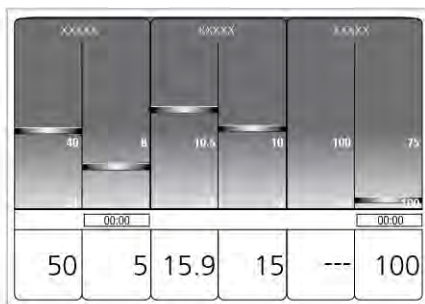
**1, 2** Alarmer      **3** Alarmindstillinger

9. I Vent status, indstilles patientparametre manuelt.  
I vinduet Vent Status (figur I-13) konfigureres områderne for udtråpningszonen i det intelligente panel i Vent Status (figur I-14) i overensstemmelse med din institutions protokol.



**Figur I-13. Vent Status-konfiguration**

- 1, 2** Vent Status      **3** Parameterindstillinger for udtræningszone: Oxygen, PEEP, %MinVol, Pinsp, RSB, %fspont



**Figur I-14. Det intelligente panel Vent Status**

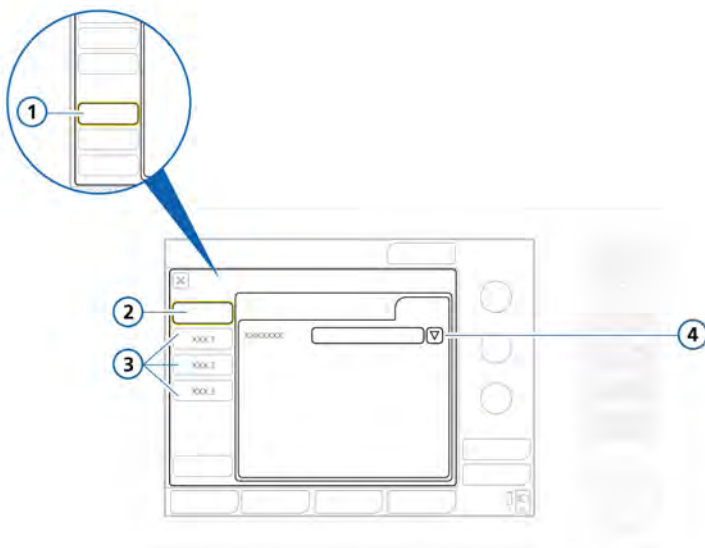
10. Berør knappen **Tilbage** for at vende tilbage til vinduet Standardopsætning.

Næste gang anvendes de konfigurerede indstillinger som standard.

## I.6.2 Valg af en standard Quick start

En standardopsætning omfatter en gruppe indstillinger, der indlæses automatisk, når der tændes for respiratoren.

Når en eller flere hurtige opsætninger er konfigureret, vælges den standard, der skal bruges.



**Figur I-15. Konfiguration af standardopsætning**

- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Knappen Opsætning i det primære Konfigurationsvindue | <b>3</b> Quick start 1 til og med 3      |
| <b>2</b> Standardopsætning                                    | <b>4</b> Valgliste til standardopsætning |

### Sådan vælges en standard Quick start

1. I vinduet Opsætning (figur I.6.1), åbnes vinduet **Standardopsætning**.
2. Vælg den opsætning, der skal bruges, fra listen.



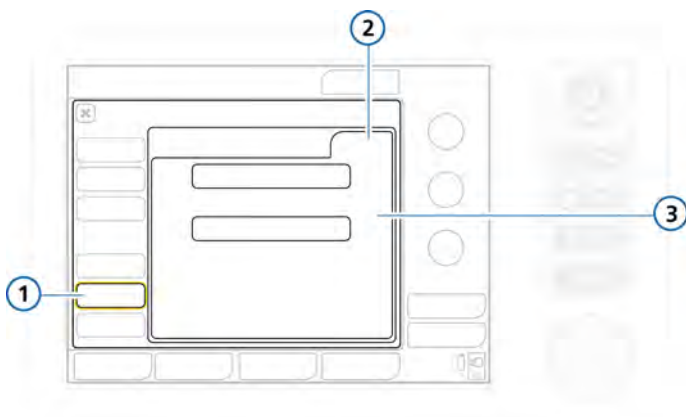
## I.7 Konfiguration af pulsoximetersensor-indstillinger

Hvis du har SpO2-option og bruger en pulsoximeter, vises knappen **Sensorer** i vinduet Konfiguration. Vinduet Sensorer giver adgang til indstillinger for indhentning af pulsoximeter-data.

Se flere oplysninger om konfiguration af denne option i Pulse oximetry bilaget.

## I.8 Kopiering af konfigurationsindstillinger

Berør **Import** eller **Eksport** for at overføre konfigurationsdata med et USB-hukommelsesstik.



Figur I-16. Overførselsvindue

1,2 Overførsel      3 Import, Eksport

## I.9 Konfiguration af software- og hardwareoptioner

Før brug skal du aktivere eventuelle hardwareoptioner (CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>) og tilføje og aktivere softwareoptioner.

### I.9.1 Gennemgang af installerede optioner

**For at se installerede optioner**

1. I Konfigurationsvinduet berøres knappen **Optioner**.
2. Berør den ønskede fane. **SW-optioner** for software eller **HW-optioner** for hardware. Se figur I-17.

### I.9.2 Tilføjelse af softwareoptioner

Følgende softwareoptioner tilføjes ved hjælp af licensnøgler<sup>1</sup>:

- 
- Neonatal
  - NeoNIV (nCPAP)
  - NIV/NIV-ST
  - DuoPAP/APRV
  - Trends/Loops
- 

Prøveversioner af softwareoptioner kan være tilgængelige. Prøveversioner udløber og deaktiveres automatisk efter 30 dage.

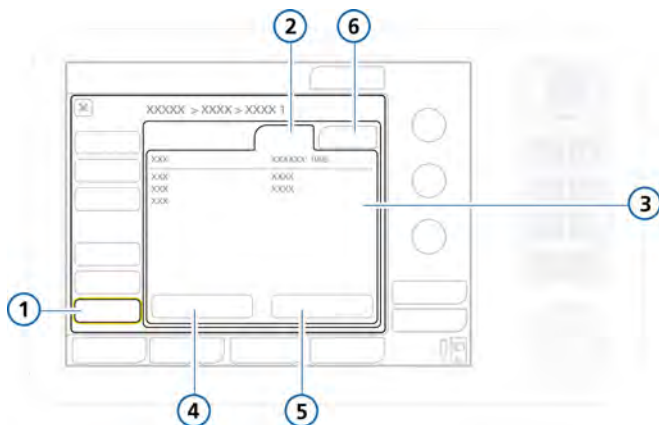
Hav alle påkrævede nøgler klar, før der fortsættes.

**Sådan tilføjes en softwareoption**

1. I Konfigurationsvinduet berøres knappen **Optioner**.
2. I vinduet Optioner berøres fanen **SW-optioner**.

---

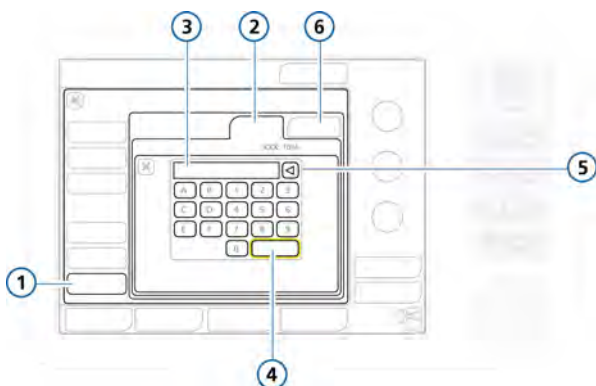
1. Denne liste er måske ikke udtømmende. Se flere oplysninger i din bestilling og produktkataloget.



**Figur I-17. Fanen SW-optioner**

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| <b>1</b> Optioner              | <b>4</b> Tilføj optioner |
| <b>2</b> SW-optioner           | <b>5</b> Ryd optioner    |
| <b>3</b> Installerede optioner | <b>6</b> HW-optioner     |

3. Berør knappen **Tilføj optioner**.



**Figur I-18. Vinduet Tilføj optioner**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| <b>1</b> Optioner                                 | <b>4</b> Enter       |
| <b>2</b> SW-optioner                              | <b>5</b> Slet        |
| <b>3</b> Tekstfelt til indtastning af licensnøgle | <b>6</b> HW-optioner |

4. Indtast aktiveringskoden nøjagtigt som angivet i feltet, og berør **Enter**.

Hvis meddelelsen *Ugyldig optionskode* vises, indtastes koden igen. Meddelelsen *Gyldig optionskode* angiver, at koden er korrekt, og at optionen er blevet tilføjet.

5. Gentag, indtil alle ønskede softwareoptioner er tilføjet.

6. Berør **X'et** for at lukke vinduet.

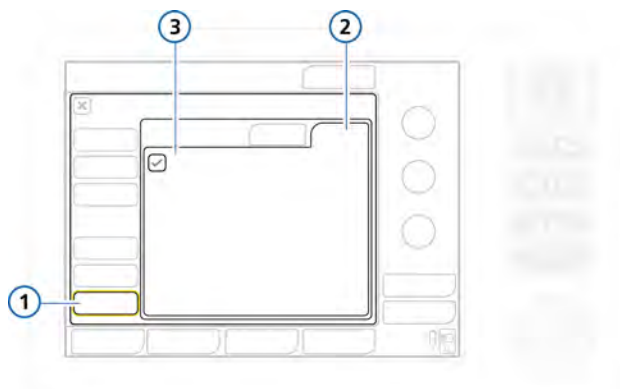
7. Genstart respiratoren for at aktivere optionerne.

Når der tændes for respiratoren, er de tilføjede optioner klar til brug.

### I.9.3 Aktivering af hardwareoption

Optionskortrelaterede funktioner (CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>) aktiveres på to niveauer:

- Selve hardwaren skal aktiveres i konfiguration for at gøre funktionen tilgængelig for brugeren. Dette afsnit beskriver denne procedure.
- Sensorer, som tilsluttes hardwaren, aktiveres hver for sig af brugeren, efter behov, i System-vinduet. Se afsnit 3.3.3.



**Figur I-19. Hardwareoptioner**

- |   |             |   |                       |
|---|-------------|---|-----------------------|
| 1 | Optioner    | 3 | Tilgængelige optioner |
| 2 | HW-optioner |   |                       |

---

## Sådan aktiveres hardwareoptioner i konfiguration

1. Berør **Optioner**.
2. I vinduet Optioner berøres fanen **HW-optioner**. Se figur I-19.  

Vinduet indeholder en liste over installeret hardware, der kræver aktivering.
3. Sæt kryds i feltet ud for de optioner, der skal aktiveres.  

Når konfigurationen forlades, er det aktiverede hardware klar til brug.

### I.9.4 Fjernelse af optioner

---

#### BEMÆRK:

- Funktionen **Ryd optioner** fjerner *alle* ikkeforsøgsrelaterede optioner. Du kan ikke fjerne bare én eller nogle få. Hvis det er dit mål, skal du rydde optionerne og gentilføje dem, der er behov for.
- Patientgrupperne i respiratoren, Voksen/pæd. og Neonatal, behandles begge som optioner. Når optionerne ryddes, fjernes disse patientgrupper og de tilknyttede ventilationsmodus også.  

Før respiratoren kan benyttes til en patient, skal de påkrævede patientgrupper (og tilknyttede modus) gentilføjes. Følg trinnene for at tilføje optioner (afsnit I.9.2) og tilføj de nødvendige patientgrupper. De tilknyttede ventilationsmodus tilføjes også.
- Optionerne fjernes efter genstart af respiratoren.

---

#### Sådan fjernes softwareoptionerne

Du kan fjerne alle ikke-forsøgsrelaterede softwareoptioner fra respiratoren.

1. I vinduet SW-optioner berøres **Slet optioner**.  

Du opfordres til at bekræfte rydningen af alle ikke-forsøgsrelaterede optioner, herunder patientgrupperne Voksen/ pæd. og/eller Neonatal. Se notat ovenfor.

2. Berør **Slet optioner** for at fjerne alle optioner.  
Berør **Afbryd** for at beholde de installerede optioner.
3. Genstart respiratoren.  
Når du genstarter respiratoren, ryddes alle optioner (herunder patientgrupper), som er opført i vinduet.
4. For at gentilføje patientgrupperne og eventuelle andre ønskede optioner skal du aktivere Konfigurationsmodus igen.
5. Tilføj de påkrævede patientgrupper og eventuelle ønskede optioner efter relevans. Se afsnit I.9.2.

#### **I.9.4.1 Deaktivering af hardwareoptioner**

I vinduet HW-optioner ryddes afkrydsningsfelterne for at deaktivere hardwaren. Se afsnit I.9.3.

# Brugsanvisning

## Pulsoximetri

2017-05-31

624963/00

© 2016 Hamilton Medical AG. Alle rettigheder forbeholdes. Trykt i Schweiz.

Ingen del af dette materiale må reproduceres eller lagres i en database eller et søgesystem eller overføres i nogen form eller på nogen måde, elektronisk, mekanisk, ved fotokopiering, optagelse eller andet uden forudgående skriftlig tilladelse fra Hamilton Medical AG.

Hamilton Medical AG kan når som helst og uden varsel revidere eller udskifte dette dokument eller lade det udgå i kraft af andre dokumenter. Kontrollér, at du har den nuværende og gældende version af dette dokument. Kontakt afdelingen for teknisk support hos Hamilton Medical AG, Schweiz, i tvivlstilfælde. Selv om oplysningerne heri anses for at være nøjagtige, kan de ikke erstatte udøvelsen af faglig vurdering.

Intet i dette dokument vil på nogen måde begrænse eller indskrænke Hamilton Medical AG's ret til uden varsel at revidere eller på anden måde ændre eller modificere udstyret (herunder softwaren) beskrevet heri. Medmindre der foreligger en udtrykkelig, skriftlig aftale om det modsatte, er Hamilton Medical AG ikke forpligtet til at fremsende sådanne revideringer, ændringer eller modifikationer til ejeren eller brugeren af udstyret (herunder softwaren), som er beskrevet heri.

Udstyret må kun betjenes, serviceres eller opgraderes af uddannede fagfolk. Hamilton Medical AG er kun ansvarlig, hvad angår udstyret og brugen heraf som anført i den begrænsede garanti, der er indeholdt i apparatets *Brugermanual*.

Hamilton Medical AG er ikke ansvarlig for tab, udgifter, omkostninger, besvær eller skader som følge af misbrug af produktet, eller hvis der har været brugt reservedele, som ikke kommer fra Hamilton Medical

AG, i forbindelse med udskiftning af dele, eller hvis serienumre er ændret, slettet eller fjernet.

Sørg for at følge Hamiltons standard RGA-procedure (returned goods authorization) ved returnering af dele til Hamilton Medical AG. Alle lokale, statslige og føderale bestemmelser skal følges med hensyn til miljøbeskyttelse ved bortskaffelse af dele.

Produkt- og virksomhedsnavne nævnt heri kan være varemærker og/eller registrerede varemærker tilhørende deres respektive ejere.

Masimo SET® og Masimo rainbow® SET er registrerede varemærker tilhørende Masimo Corporation. VELCRO® er et registreret varemærke tilhørende Velcro Industries B.V.

### **Producent**

Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Schweiz  
Tlf.: (+41) 58 610 10 20  
Fax: (+41) 58 610 00 20  
info@hamilton-medical.com  
www.hamilton-medical.com



Forord.....	7
<b>Kapitel 1 SpO2-overvågning .....</b>	<b>15</b>
1.1 Oversigt.....	16
1.1.1 Om Masimo SET-pulsoximeter .....	17
1.1.2 Om Nihon Kohden-pulsoximeter.....	17
1.2 Opstart.....	18
1.3 Aktivering af SpO2-overvågning .....	18
1.4 Tilslutning af komponenterne .....	19
1.4.1 Tilslutning af Masimo-pulsoximeter.....	19
1.4.2 Tilslutning af Nihon Kohden-pulsoximeter.....	23
1.5 Bekræftelse af sensormålinger på respiratoren.....	24
1.5.1 Overvågning af Masimo-sensor og -kabel .....	25
1.6 Arbejde med alarmer.....	25
1.6.1 Indstilling af alarmgrænser .....	25
1.6.2 SpO2 alarmforsinkelse .....	26
1.6.3 Pulsoximetrirelaterede alarmer.....	26
1.7 Visning af pulsoximetridata.....	30
1.7.1 Overvågede parametre .....	30
1.7.2 Visning af data i vinduet Overvågning.....	31
1.7.3 Visning af data på hovedskærmen.....	32
1.7.4 Visning af data i panelet Dynamisk Lunge.....	32
1.7.5 Gennemgang af plethysmogrammet .....	33
1.7.6 Visning af data som trends .....	34
1.8 Fejlfinding .....	34
1.9 Om SpO2/FiO2-forholdet.....	36
<b>Kapitel 2 Vedligeholdelse .....</b>	<b>37</b>
2.1 Sikkerhedsoplysninger .....	38

2.2	Rengøring af adapteren og sensoren .....	39
2.3	Udskiftning af adapter, kabler eller sensor .....	39
2.4	Bortskaffelse af adapter, kabler og sensor.....	39
<b>Kapitel 3</b>	<b>Specifikationer: Masimo SET .....</b>	<b>41</b>
3.1	Parameterspecifikationer .....	42
3.1.1	Nøjagtighed af målinger .....	42
3.2	Alarmspecifikationer.....	44
3.3	Tekniske specifikationer.....	45
<b>Kapitel 4</b>	<b>Specifikationer: Nihon Kohden .....</b>	<b>47</b>
4.1	Parameterspecifikationer .....	48
4.1.1	Nøjagtighed af målinger .....	48
4.2	Alarmspecifikationer.....	50
4.3	Tekniske specifikationer.....	51
<b>Kapitel 5</b>	<b>Konfiguration.....</b>	<b>53</b>
5.1	Oversigt.....	54
5.2	Aktivering af kommunikationskortet.....	54
5.3	Valg af sensortype .....	55
5.4	Konfiguration af Masimo SET-sensorindstillinger.....	55
5.4.1	Specificering af sensorindstillinger i konfigurationsmodus ....	56
5.4.2	Specificering af sensorindstillinger under ventilation .....	56
5.4.3	Om maksimum-indstillingen for følsomhedsmodus.....	58
5.4.4	Gennemgang af konfigurerede optioner.....	58
5.5	Konfiguration af Nihon Kohden-sensorindstillinger .....	59
	<b>Ordliste .....</b>	<b>61</b>
	<b>Indeks .....</b>	<b>63</b>

## Om denne vejledning

Udvalgte Hamilton Medical-respiratorer understøtter input fra SpO<sub>2</sub> og relaterede pulsoximetrydata og yder integreret overvågning og visning af data.

Vejledningen indeholder oplysninger om anvendelse og konfiguration af SpO<sub>2</sub>-senser og -data. Den er designet til brug med *Brugermanual til respiratoren* og henviser til information deri.

## Modi brugt i denne vejledning

### ADVARSEL

En ADVARSEL gør brugeren opmærksom på risikoen for skade, død eller andre alvorlige bivirkninger i forbindelse med brug eller misbrug af apparatet.

### FORSIGTIG

*FORSIGTIG* gør brugeren opmærksom på risikoen for et problem med apparatet i forbindelse med brug eller misbrug heraf, f.eks. funktionsfejl ved apparatet, apparatfejl, beskadigelse af apparatet eller beskadigelse af andet udstyr.

### BEMÆRK

En MEDDELELSE fremhæver oplysninger af særlig vigtighed.

Knap- og fanenavne er vist med en **fed** font.

I dette dokument:

- Diagrammerne på skærmen matcher måske ikke præcist, hvad du kan se i displayet, men afhænger af de optioner, du har installeret, og netop din respiratormodel. Vindues- og fanenavne samt deres generelle placering er dog de samme.

- Pulsoximetret kaldes også et *puls-CO-oximeter/SpO<sub>2</sub>-adapter*, og sensoren kaldes også en *probe*. Som termerne er brugt i denne manual, er de synonyme.

## Notat til brugere af HAMILTON-C1 Neonatal respirator

Denne vejledning indeholder oplysninger om pulsoximetry, der gælder for alle patientgrupper: voksne, pædiatriske og neonatale patienter. Hvor der er forskelle i apparatets funktioner eller indstillinger mellem patientgrupperne, er det kun den funktion og de indstillinger, der er defineret til den neonatale patientgruppe, der gælder for HAMILTON-C1 Neonatal ventilator.

## Sikkerhedsoplysninger

Puls-CO-oximetret må kun betjenes af, eller under tilsyn af, kvalificeret personale. Gennemgå manualen, tilbehøret, brugsanvisningen, alle forsigtighedsregler og specifikationer før pulsoximetrysystemet tages i brug.

Sikkerhedsoplysningerne er opbygget efter det generelle anvendelsesområde:

- Generel sikkerhed
- Sikkerhed i relation til pulsoximetrymålinger
- Sensorsikkerhed
- Vedligeholdelsesrelateret (se kapitel 2)

## Generelle sikkerhedsoplysninger

### ADVARSEL

- Patienter må ikke diagnosticeres alene på baggrund af data fra pulsoximetret. En læge, som forstår pulsoximetrys begrænsninger og karakteristika, og som kan læse de biomedicinske signaler, der indhentes fra

andre instrumenter, skal foretage en generel bedømmelse.

- Puls-CO-oximetret er kun beregnet som et tilbehørsapparat til patientvurderingen. Den bør ikke anvendes som eneste grundlag for diagnosen eller behandlingsbeslutninger. Det bør anvendes sammen med kliniske tegn og symptomer.
- Yderligere respirator-uafhængig patientovervågning (overvågning af vitale tegn bed-side eller måling af arterieblodgas (ABG) skal bruges under automatisk eller vejledt ventilation. Kontrollér PaCO<sub>2</sub> i forhold til vist PetCO<sub>2</sub> og SaO<sub>2</sub> i forhold til vist SpO<sub>2</sub>.
- Kontrollér adapterens, sensorens og kablernes kompatibilitet før brug. Brug af inkompatible komponenter kan medføre patientskade.
- Brug IKKE puls-CO-oximetret, hvis det ser ud til at være beskadiget, eller hvis der er mistanke om det.
- Anbring IKKE SpO<sub>2</sub>-adapteren eller tilbehøret i en stilling, som kunne få dem til at falde ned på patienten.
- Puls-CO-oximetret må IKKE startes eller betjenes, medmindre det er bekræftet, at opsætningen er korrekt.
- Puls-CO-oximetret er IKKE en apnømonitor.
- *Eksplodings-/brandfare.* Brug aldrig SpO<sub>2</sub>-adapteren i et hyperbarisk oxygenkammer. Tilsidesættelse af denne advarsel kan forårsage eksplosion eller brand.
- *Eksplodings-/brandfare.* Brug ALDRIG SpO<sub>2</sub>-adapteren i nærheden af brandfarlige anæstetika eller andre brandfarlige stoffer i kombination med luft, oxygenberigede miljøer eller kvælstofforilte (dinitrogenoxid). Til-

desættelse af denne advarsel kan forårsage eksplosion eller brand.

- Af hensyn til sikkerheden bør det undgås at stable flere apparater oven på hinanden eller at anbringe noget på instrumentet under driften.
- Inden overvågning af SpO<sub>2</sub> via SpO<sub>2</sub>-adapteren, skal det bekræftes, at *Betjeningsmanualen* til det instrument, som SpO<sub>2</sub>-adapteren er tilsluttet, tillader brug af SpO<sub>2</sub>-adapteren. Sikkerheden ved fastgørelsesområdet (herunder SpO<sub>2</sub>-adapteren og sensoren) afhænger af specifikationerne for det tilsluttede instrument. Hvis SpO<sub>2</sub>-adapteren bruges med andre instrumenter eller SpO<sub>2</sub>-senser end de specificerede, kan patienten og operatøren få elektrisk stød, og SpO<sub>2</sub>-adapteren kan blive varm.
- SpO<sub>2</sub> kalibreres empirisk hos raske voksne frivillige med normale niveauer af carboxyhæmoglobin (COHb) og methæmoglobin (MetHb).
- For at sikre elektrisk isolation af patienten må der kun oprettes forbindelse til andet udstyr med elektrisk isolerede kredsløb.
- Brug IKKE puls-CO-oximetret under magnetisk resonans-scanning (MR) eller i et MR-miljø.
- Mobiltelefoner, små trådløse enheder og andre enheder, som skaber kraftig elektromagnetisk interferens, må IKKE bruges i nærheden af patienten. Undtaget herfra er enheder, som er godkendt af hospitalsledelsen. Radiobølger fra enheder som f.eks. mobiltelefoner eller små trådløse enheder kan forårsage visning af forkerte data.
- Puls-CO-oximetret må IKKE anvendes til arytmianalyse.

## FORSIGTIG

- Hvis puls-CO-oximetri anvendes under bestråling af hele kroppen, skal sensoren holdes uden for strålingsfeltet. Hvis sensoren udsættes for stråling, kan aflæsningen blive unøjagtig, eller enheden vil måske vise nul i den aktive strålingsperiodes varighed.
- SpO<sub>2</sub>-adapteren må ALDRIG demonteres eller repareres. Demontering og reparationer skal udføres af kvalificeret servicepersonalet.
- Instrumentet skal konfigureres, så det passer til din lokale strømledningsfrekvens for at gøre det muligt at fjerne den støj, som lysstofrør og andre kilder skaber.
- Når patienter behandles med fotodynamisk terapi, kan de blive følsomme over for lyskilder. Pulsoximetri må kun bruges under omhyggeligt klinisk tilsyn i korte tidsperioder for at minimere interferens med fotodynamisk terapi.
- Anbring IKKE puls-CO-oximetret på elektrisk udstyr, som kan påvirke instrumentet og forhindre det i at fungere korrekt.
- For at minimere radiointerferens bør andet elektrisk udstyr, der udsender radiofrekvenstransmissioner, IKKE være i umiddelbar nærhed af puls-CO-oximetret.
- Anbring IKKE puls-CO-oximetret, hvor patienten kan nå det.

## BEMÆRK

- Ifølge føderal lovgivning (kun USA) må dette udstyr kun sælges af eller på anvisning af en læge.
- Brug kun komponenter, der er specificeret af Hamilton Medical.

- Alle apparater er IKKE beskyttede mod virkningen af en hjertedefibrillators udladning.
- Et funktionskontrollinstrument kan ikke bruges til at vurdere, hvor nøjagtigt puls-CO-oximetret er.
- SpO<sub>2</sub>-adapteren eller sensoren må IKKE rystes eller svinges, mens kablet holdes. Dette kan medføre, at SpO<sub>2</sub>-adapteren, sensoren (proben) eller kablet går i stykker.
- Sørg for, at det tilbehør, der bruges under transport, er tilstrækkeligt beskyttet mod vandindtrængning.
- Masimo rainbow SET-optionen fås kun i USA.
- Masimo SET-pulsoximetriudstyret er blevet testet og fundet at overholde klasse B-grænserne for medicinsk udstyr i henhold til EN 60601-1-2, direktiv 93/42/EØF om medicinske anordninger. Disse grænser er udformet, så de giver rimelig beskyttelse mod skadelig interferens i en typisk medicinsk installation.

## Sikkerhedsoplysninger om pulsoximetrimålinger

### ADVARSEL

- Hvis en måling virker tvivlsom, tjekkes først patientens vitale tegn med skiftende midler, og derefter tjekkes det, at puls-CO-oximetret fungerer korrekt.
- Ukorrekte målinger af respirationsfrekvensen kan forårsages af:
  - Fejlagtig anvendelse af sensor
  - Lav arteriel perfusion
  - Bevægelsesartefakt
  - Lav iltmætning i arterierne

- For høj støj i omgivelserne eller eksternt
- Ukorrekte SpO<sub>2</sub>-målinger kan forårsages af:
  - Fejlagtig anvendelse af sensor
  - Forhøjede niveauer af karboxyhæmoglobin (COHb) eller methemoglobin (MetHb). Høje niveauer af COHb eller MetHb kan forekomme ved et tilsyneladende normalt SpO<sub>2</sub>-niveau. Når der er mistanke om forhøjede niveauer af COHb eller MetHb, bør der udføres laboratorieanalyse af en blodprøve.
  - Der indsprøjtes farvestof i blodet, som indocyaninrønt eller methylenblåt
  - Eksternt påført farvestof og tekstur som neglelak, akrylnegle, glimmer osv.
  - Forhøjede niveauer af bilirubin
  - Der anvendes en elektrokirurgisk enhed
  - Under CPR
  - Måling på et sted med venøs puls
  - Lav arteriel perfusion
  - Svær anæmi
  - Pulsens kurve er lille (patienten har utilstrækkelig perifer cirkulation)
  - Bevægelsesartefakt
- Indvirkende stoffer: Farvestoffer eller et hvilket som helst stof, der indeholder farvestoffer, som ændrer den sædvanlige blodpigmentering, kan forårsage fejlagtige aflæsninger.
- For patienter med kulilteforgiftning kan SpO<sub>2</sub>-målingen være ukorrekt.
- I tilfælde af anæmi og blodtab er SpO<sub>2</sub>-sensoren ikke i stand til at detektere vævshypoksi.
- Tab af pulssignal kan forekomme, når:
  - Sensoren er for stram
  - Patienten har hypotension, svær vasokonstriktion, svær anæmi eller hypotermi
  - Der er arterieokklusion tæt på sensor
  - Patienten har hjertestop eller er i stødbehandling
- Pulseringerne fra det intra-aortiske ballonsystem kan øge pulsfrekvensen på oximetrets pulsfrekvensskærm. Bekræft patientens pulsfrekvens i forhold til EKG-hjertefrekvensen.
- Når der ikke måles SpO<sub>2</sub>, skal Nihon Kohden-adapteren frakobles respiratoren. Ellers kan støj fra sensoren interferere, og der kan blive vist ukorrekte data.

### FORSIGTIG

- *Bekræft SpO<sub>2</sub> med jævne mellemrum ved at sammenligne den målte SpO<sub>2</sub> med patientens SaO<sub>2</sub> med en måling af ABG (arteriel blodgas).*
- *Hvis SpO<sub>2</sub>-værdierne tyder på hypoksæmi, bør der tages en laboratorieblodprøve for at bekræfte patientens tilstand.*
- *Hudpigmentering kan påvirke SpO<sub>2</sub>-værdien. Kontrollér SpO<sub>2</sub> med jævne mellemrum ved at iagttage den plet-hysmografiske kurve og kvalitetsinddekset for den målte SpO<sub>2</sub>-værdi.*
- *Hvis meddelelsen om lav perfusion vises hyppigt, skal der findes et monitoringssted med bedre perfusion. I mellemtiden skal patienten vurderes, og iltstatus skal kontrolleres ved hjælp af andre metoder på indikation.*
- *For at sikre, at alarmgrænserne er passende for den patient, der overvåges, skal grænserne kontrolleres hver gang, puls-CO-oximetret bruges.*

- Variation i hæmoglobinmålingerne kan være store, og de kan blive påvirket af prøveudtagningsteknikken samt af patientens fysiologiske tilstand. Alle resultater, som udviser uoverensstemmelse med patientens kliniske status, bør gentages og/eller suppleres med yderligere testdata. Blodprøver bør analyseres med laboratorieinstrumenter forud for den kliniske beslutningstagning for fuldstændigt at forstå patientens tilstand.

### BEMÆRK

- Når målingen påvirkes af statisk elektricitet, skal der træffes de nødvendige forholdsregler som f.eks. tilstrækkelig afladning af patienten og operatøren for statisk elektricitet og øgning af fugtigheden i rummet.
- Når SpO2 ikke kan måles på en patient med utilstrækkelig perifer cirkulation eller IABP, skal indstillingen for SpO2-følsomhedsmodus på respiratoren kontrolleres. Konfigurationen af følsomhedsmodus kan påvirke, om SpO2 kan måles.
- I følgende tilfælde kan der blive vist en SpO2-værdi på respiratorens skærm, selvom sensoren er frakoblet patienten.
  - Adapteren er tilsluttet til en respirator uden en defineret følsomhedsmodus for SpO2-overvågning.
  - Adapteren er tilsluttet til en respirator, hvor følsomhedsmodus er indstillet på det højeste niveau. Se flere oplysninger om indstillingerne i kapitel 5.

### Sikkerhedsoplysninger om sensor

#### ADVARSEL

- Hvis SpO2-adapteren bruges med andre SpO2-sensorer end de specificerede, kan patienten og operatøren få elektrisk stød, og SpO2-adapteren kan blive varm.
- Undgå permanent kontakt mellem SpO2-sensoren og kroppen.
- Hvis en sensor eller et kabel bliver beskadiget på nogen måde, skal anvendelsen deraf omgående afbrydes. Brug IKKE en sensor eller et patientkabel med blotlagte optiske eller elektriske komponenter.
- Hold patienten så langt væk fra kablet som muligt. Hvis kablet bliver rullet rundt om patienten på grund af dennes bevægelser, kan patienten komme til skade. Hvis dette sker, fjernes kablet omgående.
- Som med alt medicinsk udstyr skal patientens kabler anlægges omhyggeligt for at reducere risikoen for, at patienten vikles ind i dem eller bliver kvalt i dem.
- Sensorkablet skal vende væk fra patienten. Fastgør sensorkablet sikkert, så det ikke er i vejen. For at gøre det fastgøres sensorkablets holdeclips til luftvejsslangen, hvorefter sensorkablet fastgøres til clipsen.
- Engangssensorer må kun bruges én gang. De kan ikke steriliseres og kan forårsage kontaminering.
- For at undgå krydskontaminering må engangssensorer kun bruges på den samme patient.
- Når der anvendes Masimo-sensorer, skal stedet kontrolleres mindst hver fjerde (4.) time for at sikre tilstrækkelig vedhæftning, cirkulation, hudinte-

- gritet og korrekt optisk justering. Hvis kredsløbstilstanden eller hudens integritet er forringet, bør sensoren anbringes et andet sted.
- Når Nihon Kohden-sensorer anvendes, skiftes SpO<sub>2</sub>-sensormålingsstedet regelmæssigt: hver ottende (8.) time for engangssensorer og hver fjerde (4.) time for genanvendelige sensorer. Hudtemperaturen kan stige med 2°C eller 3°C på fastgørelsesstedet og kan forårsage forbrænding eller tryknekrose.
  - Kontrollér cirkulationstilstanden ved at observere hudfarven perifert for og ved sensormålingsstedet samt puls-kurven.
  - For at undgå dårlig cirkulation må sensoren ikke fastgøres for stramt. Kontrollér blodcirkulationen ved at observere hudfarven og blodtilstrømningen til huden perifert for det sted, hvor proben er fastgjort. Selv ved kortvarig overvågning kan der opstå forbrænding eller tryknekrose som følge af dårlig blodcirkulation, især hos nyfødte eller spædbørn med lav fødselsvægt, da deres hud er sart. Der kan ikke udføres nøjagtige målinger på et sted med dårlig perifer cirkulation.
  - Brug IKKE tape til at fastgøre sensor til stedet; dette kan begrænse blodgennemstrømningen og forårsage unøjagtige aflæsninger.
  - Vævsbeskadigelse kan forårsages af ukorrekt anvendelse eller brug af en sensor, for eksempel ved at stramme sensoren for meget. Undersøg sensorstedet som angivet i *Brugsanvisningen* til sensoren for at sikre hudens integritet, og at sensoren er korrekt placeret og sidder godt fast.
  - Venøs belastning kan være årsag til, at den faktiske arterielle iltmætning aflæses for lavt. Derfor skal det sikres, at der er passende venøs udstrømning fra det overvågede sted. Sensoren bør ikke befinde sig under hjertheniveau (for eksempel en sensor på hånden af en patient i sengen med armen hængende løst ned mod gulvet).
  - Forkert anvendte sensorer eller sensorer, der bliver delvist løsnet eller forskubbet, kan forårsage enten for høj eller for lav aflæsning af den faktiske iltmætning i arterierne.
  - Undgå at placere sensoren på en ekstremitet med arteriekateter, blodtryksmanchet eller intravaskulær slange for at undgå potentielle unøjagtige målinger eller tab af pulssignal.
  - Ekstrem lysstyrke af høj intensitet (herunder pulserende stroboskoplys) rettet mod sensor kan gøre det umuligt for puls-CO-oximetret af udføre aflæsninger.
  - For at beskytte mod stød skal sensoren altid fjernes fra patienten, og SpO<sub>2</sub>-adapteren skal helt frakobles, før patienten bades.

 **FORSIGTIG**

- *SpO<sub>2</sub>-sensoren skal kobles fra patienten før defibrillation.*
- *Under normale omstændigheder er sensoren næsten upåvirket af lys. Men under måling ved stærk belysning (kirurgisk lys, sollys) skal sensoren dækkes med et tæppe eller klæde. Ellers påvirkes målingens nøjagtighed.*
- *Træk IKKE i, og bøj og drej ikke sensorkablet, og lad ikke styre- eller kuglehjul køre hen over sensorkablet.*



Tilsidesættelse af disse advarsler kan forårsage kabeldiskontinuitet, kortslutning, forbrændinger på patientens hud og ukorrekte måledata og kan beskadige sensoren permanent. Udskift en defekt sensor med en ny.

- Rødme eller hudirritation kan forekomme på vedhæftningsstedet. Vær yderst forsigtig med patienter med svag hud. I tilfælde af rødme eller hudirritation skal vedhæftningsstedet skiftes, eller brug af sensoren skal stoppes.
- Cirkulation distalt for sensorstedet bør kontrolleres rutinemæssigt.
- Hvis sensor er strammet for meget, eller der bruges supplerende tape, kan der forekomme venøs overbelastning/pulseringer med deraf følgende fejlagtige aflæsninger og/eller trykskader.
- Ved brug af proben på følgende patienter skal der udvises ekstrem forsigtighed, og der skal hyppigere skiftes mellem målingssteder afhængig af symptomer og sværhedsgraden af disse:
  - Patienter med feber
  - Patienter med utilstrækkelig perifer cirkulation
  - Neonatale patienter eller spædbørn med lav fødselsvægt med sart hud
- Hvis proben er fastgjort til samme ekstremitet, som bruges til måling af NIBP eller et IABP-kateter, er blodcirkulationen på fastgørelsesstedet påvirket, og målingen er muligvis ikke korrekt. Fastgør sensoren til en ekstremitet, hvor blodcirkulationen ikke er påvirket.

## BEMÆRK

- Læs alle sikkerhedsoplysningerne, før sensoren tages i brug. Læs *brugsanvisningen* til sensor nøje inden brug.
- Brug kun Masimo-sensorer til SpO<sub>2</sub>-målinger med Masimo SET-pulsoxiometri.
- Ekstrem lysstyrke af høj intensitet (som f.eks. pulserende stroboskoplys) rettet mod sensor kan gøre det umuligt for puls-CO-oximetret af udføre aflæsninger af vitale tegn.
- Når indstillingen **Maksimumsfølsomhed** anvendes, kan det påvirke detektion af "Sensor slået fra". Hvis instrumentet er i denne indstilling, og sensor er løsrevet fra patienten, kan der være mulighed for forkerte aflæsninger på grund af forstyrrelser i miljøet som lys, vibration og for stor bevægelse i luften.
- Kun *HAMILTON-T1*. Begrænsningerne i miljøet for SpO<sub>2</sub>-sensorerne er forskellige fra dem, der gælder for respiratoren. Se specifikationerne for sensor i denne *Brugsanvisning* og specifikationerne for respiratoren i din *Brugermanual til respiratoren*.

Denne vejledning indeholder adskillige beskrivelser, advarsler og specifikationer for pulsoximetriadapteren og sensorerne.

Ikke alle oplysninger er medtaget her.

- Yderligere oplysninger om Masimo-pulsoximetre findes i Masimo-startpakke-dokumentationen, indlægssedler til sensor og producentens *brugsanvisning*. Yderligere oplysninger kan også være tilgængelige på producentens websted: [www.masimo.com](http://www.masimo.com).

Bemærk, at besiddelse eller køb af dette apparat ikke giver nogen udtrykkelig eller underforstået tilladelse til at bruge apparatet med uautoriserede sensorer eller kabler, som, enten alene eller kombineret med dette apparat, ville falde inden for omfanget af en eller flere af de patenter, der vedrører dette apparat.

Oplysninger om Masimo-patenter kan ses på [www.masimo.com/patents.htm](http://www.masimo.com/patents.htm)

- Yderligere oplysninger om Nihon Kohden-pulsoximetre findes i producentens *brugsanvisning*.

Husk også at læse respiratorens sikkerhedsoplysninger, som findes i respiratorens *betjeningsmanual*.

# 1

## SpO<sub>2</sub>-overvågning

1.1	Oversigt .....	16
1.2	Opstart .....	18
1.3	Aktivering af SpO <sub>2</sub> -overvågning .....	18
1.4	Tilslutning af komponenterne .....	19
1.5	Bekræftelse af sensormålinger på respiratoren .....	24
1.6	Arbejde med alarmer .....	25
1.7	Visning af pulsoximetridata .....	30
1.8	Fejlfinding .....	34
1.9	Om SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> -forholdet .....	36

## 1.1 Oversigt

HAMILTON-C1/T1 understøtter SpO2-pulsoximetre fra to producenter: Nihon Kohden og Masimo. Pulsoximetret består af en sensor, kabler og adapter.

Sensoren udfører løbende målinger for at levere nøjagtige, pålidelige data for diverse pulsoximetriparametre sammen med en signalkvalitetsindikator. Når sensoren arbejder sammen med adapteren, sender den disse oplysninger til respiratoren.

Værdierne af disse parametre er integreret i respiratorens MMP-visning, understøtter grafik over trends og er underlagt gældende alarmer, som alle kontrolleres ved respiratoren.

Det er også muligt at konfigurere en alarmforsinkelse for alarmer for SpO2 høj/lav. Du kan angive et kort tidsrum efter forekomst af alarmtilstanden, før systemet udsender en hørbar alarm.

Støtte til pulsoximetri er tilgængelig sammen med installationen og aktiveringen af det SpO2-aktiverede kommunikationspanel. Bestillingsoplysninger kan ses i produktkataloget for respiratoren.

Tabel 1-1 beskriver de optioner, der er tilgængelige for hvert oximeter. Oplysninger om hver enkelt option<sup>1</sup> findes i dette kapitel.

Tabel 1-1. SpO2-pulsoximeteroptioner

Optioner, Målinger	Nihon Kohden	Masimo SET <sup>®</sup>	Masimo rainbow SET <sup>®</sup>
SpO2	X	X	X
Pulsfrekvens	X	X	X
Plethysmogram	X	X	X
Alarmforsinkelse	X	X	X
Perfusionsindeks		X	X
Plethysmogram-variabilitetsindeks (PVI)		X	X
SpCO (carboxyhæmoglobin)			X
SpMet (methæmoglobin)			X
SpHb (total hæmoglobin)			X
SpOC (iltindhold)			X

<sup>1</sup> Masimo rainbow SET-målinger er optioner, der kan tilkøbes til Masimo-pulsoximeter. De kræver anvendelse af Masimo SpO2-pulsoximeter. Se flere oplysninger i *brugsanvisningen* til Masimo rainbow SET. Ikke tilgængelig på alle markeder.

### 1.1.1 Om Masimo SET-pulsoximeter

Masimo SET-pulsoximetret består af en sensor, kabler og adapter.

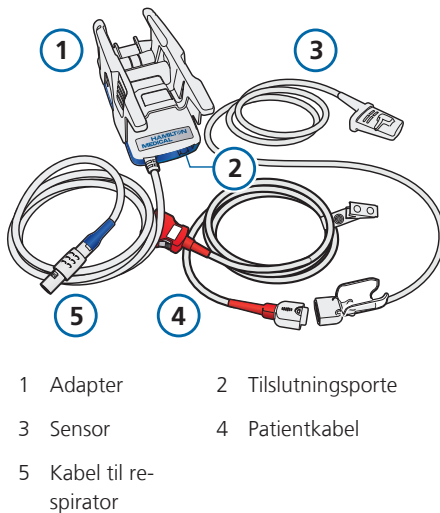
Sensoren udfører løbende målinger for at levere nøjagtige, pålidelige data for SpO<sub>2</sub>, hjertefrekvens (puls), perfusionsindeks (PI) og plethysmogram-variabilitetsindeks (PVI) sammen med en signalkvalitetsindikator. Når sensoren arbejder sammen med adapteren, sender den disse oplysninger til respiratoren.

Se yderligere oplysninger om Masimo rainbow SET-optionen og komponenter i *brugsanvisningen til Masimo rainbow SET*.

Figur 1-1 viser Masimo SET-systemkomponenterne (kommunikationspanelet er ikke vist).

Se oplysninger om tilslutning i afsnit 1.4.1. Se konfigurationsoplysninger i kapitel 5.

Figur 1-1. Masimo SET-pulsoximeterkomponenter



### 1.1.2 Om Nihon Kohden-pulsoximeter

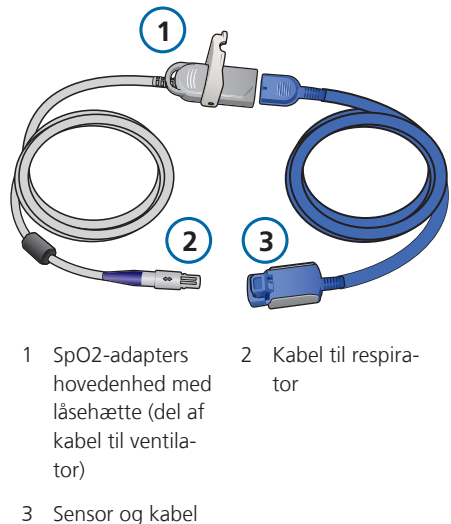
Nihon Kohden-pulsoximetret består af en sensor og adapter med integreret kabel og låsehætte.

Sensoren udfører løbende målinger for at levere nøjagtige, pålidelige data for SpO<sub>2</sub> og hjertefrekvens (puls) sammen med en signalkvalitetsindikator. Når sensoren arbejder sammen med adapteren, sender den disse oplysninger til respiratoren.

Figur 1-2 viser Nihon Kohden-systemkomponenterne (kommunikationspanelet er ikke vist).

Se oplysninger om tilslutning i afsnit 1.4.2. Se konfigurationsoplysninger i kapitel 5.

Figur 1-2. Nihon Kohden-pulsoximeterkomponenter



## 1.2 Opstart

Det kræver kun et par enkelte trin at få instrumentet op at køre.

Tabel 1-2. Konfiguration og opsætning

Se nærmere oplysninger i ...		
<i>Disse konfigurationsopgaver, som kun skal udføres én gang, udføres af teknisk personale</i>		
1	Installation og aktivering af kommunikationspanelet	Se paneldokumentation
2	Konfiguration af sensorindstillinger	Kapitel 5

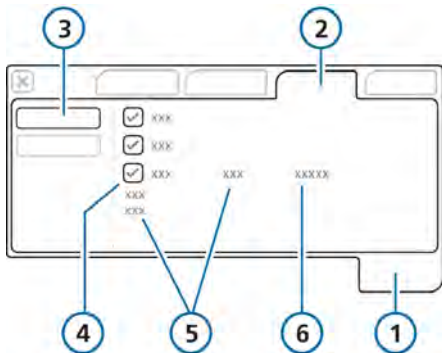
Se nærmere oplysninger i ...		
<i>Følgende opgaver udføres af det medicinske personale, som plejer patienten</i>		
1	Aktivering af SpO2-overvågning i respiratorens systemvindue	Afsnit 1.3
2	Tilslutning af patienten	Afsnit 1.4
3	Bekræftelse af målinger	Afsnit 1.5
4	Indstilling af alarmgrænser	Afsnit 1.6.1
5	Overvågning af patientdata	Afsnit 1.7
6	Rengøring og vedligeholdelse	Kapitel 2

Denne vejledning indeholder detaljerede oplysninger om alle disse opgaver.

## 1.3 Aktivering af SpO2-overvågning

Sensordata er integreret med respiratorens overvågningssystem.

Figur 1-3. Aktivering af SpO2-overvågning



- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1 System                    | 2 Sensorer   |
| 3 Til/Fra                   | 4 Sensoroptioner (O2-celle, CO2-sensor, SpO2-sensor) |
| 5 Sensorstatus (kun Masimo) | 6 Sensortype (Masimo eller Nihon Kohden)             |

### Sådan aktiveres SpO2-overvågning

1. Åbn vinduet System > Sensorer.
2. Berør knappen **Til/Fra** på venstre side, hvis den ikke allerede er valgt.
3. Berør afkrydsningsfeltet til SpO2-sensor.

Status teksten **aktiv** vises ud for afkrydsningsfeltet, så længe adapteren er tilsluttet respiratoren.

Hvis statusfeltet er tomt, er adapteren ikke tilsluttet.

Efter aktivering er det nemt at få adgang til pulsoximetridata forskellige steder, herunder hovedskærmen. Se yderligere oplysninger om visning af pulsoximetridata i afsnit 1.7.

Du kan nu konfigurere indstillinger for indhentning af data fra sensor, om nødvendigt. Disse indstillinger kan også ændres under ventilation. Se afsnit 5.4 og 5.5.

## 1.4 Tilslutning af komponenterne

Læs advarslerne og forsigtighedsreglerne i starten af denne vejledning nøje, inden patienten tilsluttes.

Se følgende afsnit afhængig af dit pulsoximeter:

- For Masimo, se afsnit 1.4.1
- For Nihon Kohden, se afsnit 1.4.2.

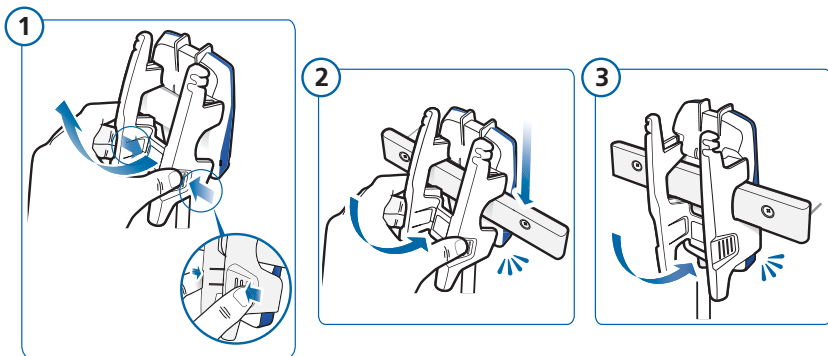
### 1.4.1 Tilslutning af Masimo-pulsoximeter

Tilslutning af komponenterne omfatter følgende skridt:

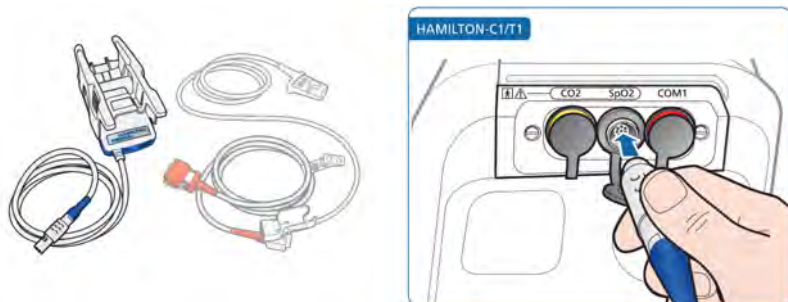
1. Fastgør adapteren på det ønskede sted, idet det sikres, at adapterhåndtaget klikker på plads og er ordentligt fastgjort.
2. Tilslut kablerne.
3. Fastgør sensoren til patienten.

Se oplysninger om opsætning i afsnit 1.4.1.1, hvis du transporterer patienten.

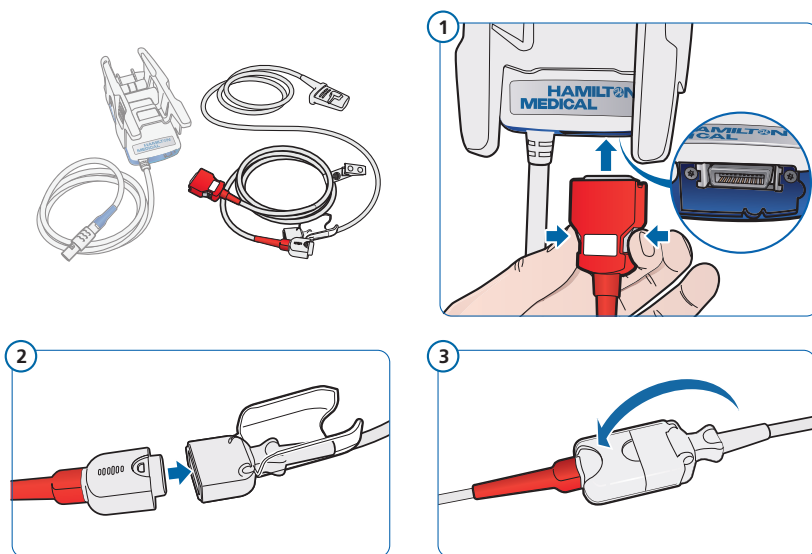
Figur 1-4. Fastgørelse af Masimo-adapteren til en skinne



Figur 1-5. Tilslutning af Masimo-adapteren til respiratoren



Figur 1-6. Tilslutning af patientkabler og sensor



Efter tilslutning fastgøres sensoren til patienten, og sensormålingerne bekræftes på respiratorens skærm. Se afsnit 1.5.



### 1.4.1.1 Tilslutning af Masimo-adapteren til transport

Disse oplysninger vedrører anvendelse med respiratorer, der er godkendt til intern hospitalstransport, hvor der anvendes en Masimo-pulsoximeter.

En transportkasse er tilgængelig. Kassen lukker adapteren helt inde og beskytter den samtidig med, at bunden frigøres til kabler. Se bestillingsoplysninger i produktkataloget. Brug kassen, hvis du ikke bruger en trolley til respiratoren.

#### Sådan tilsluttes adapteren til transport med brug af HAMILTON-C1/T1-trolleyen

1. Fastgør SpO<sub>2</sub>-adapteren på trolleyens skinne.
2. Forbind patientkablet til bunden af adapteren.
3. Forbind respiratorkablet med SpO<sub>2</sub>-konnektoren på kommunikationspanelet.
4. Fastgør patientkablet på SpO<sub>2</sub>-sensoren:

#### Sådan tilsluttes adapteren til transport med brug af transportkassen og HAMILTON-T1

Se illustrerede anvisninger i SpO<sub>2</sub>-transportkassens *brugsanvisning*.

1. Fjern SpO<sub>2</sub>-adapteren fra dens aktuelle position. Adskil topstykket af adapterens skinnemonteringshåndtag fra basen ved at klemme siderne sammen og trække ud og op og derefter løsne den fra bunden.
2. Anbring SpO<sub>2</sub>-adapteren i transportkassen, og fastgør stropperne godt. Kassen passer tæt omkring adapteren.

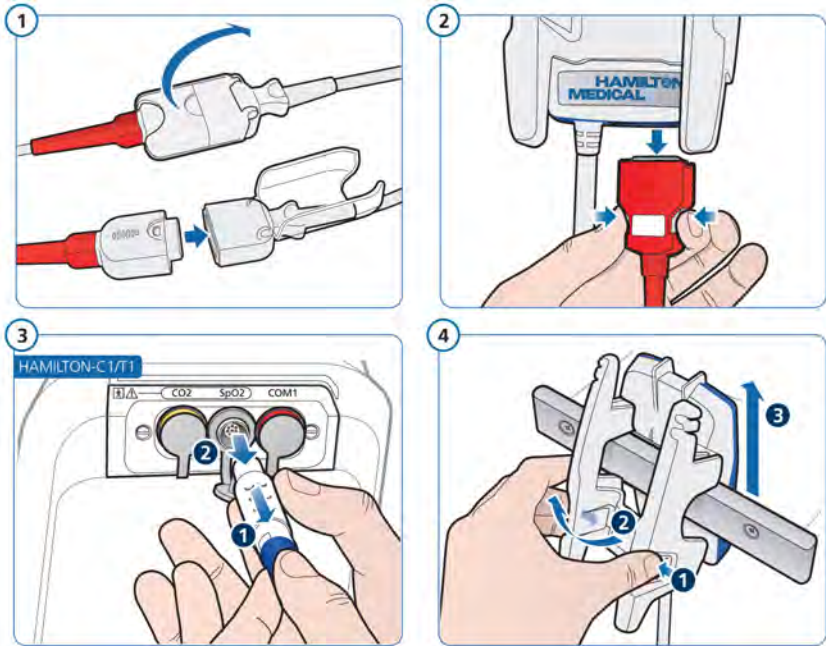
3. Fastgør den tynde VELCRO-strop på bagsiden af transportkassen til forsiden af håndtaget på HAMILTON-T1. Stram stroppen, og sørg for, at adapteren er godt fastgjort.
4. Forbind patientkablet til bunden af adapteren.
5. Forbind respiratorkablet med SpO<sub>2</sub>-konnektoren på kommunikationspanelet.
6. Fastgør patientkablet på SpO<sub>2</sub>-sensoren:

### 1.4.1.2 Frakobling af Masimo-komponenterne

#### Sådan frakobles komponenterne

1. Åbn hættten og frakobl kablerne.
2. Tag patientkablet ud af adapteren.
3. Tag adapterkablet ud af kommunikationspanelet ved forsigtigt at trække ud i konnektoren og tage den ud af tilslutningsporten.
4. Tildæk porten med den vedhæftede gummibeskyttelse
5. Fjern adapteren fra skinnen, hvis det er nødvendigt.

Figur 1-7. Frakobling af Masimo-pulsoximeterkomponenter



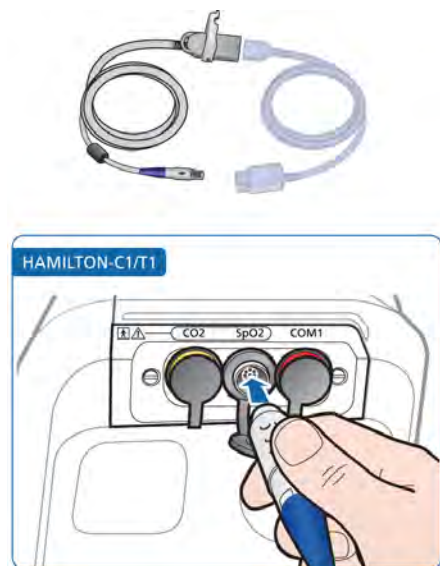
### 1.4.2 Tilslutning af Nihon Kohden-pulsoximeter

Tilslutning af komponenterne omfatter følgende skridt:

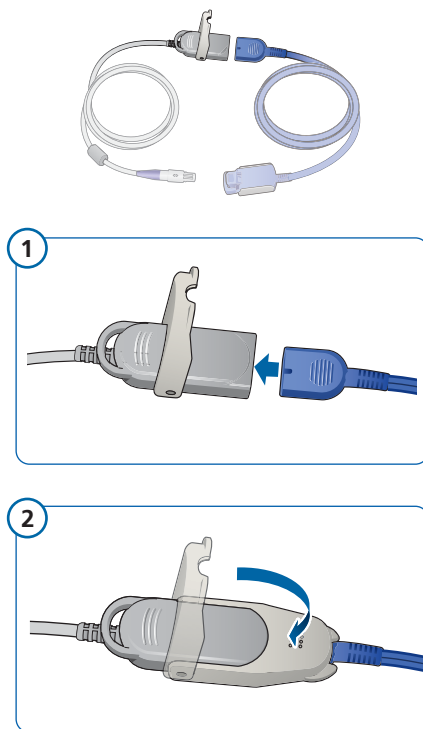
1. Tilslut kablerne.
2. Fastgør sensoren til patienten.

Efter tilslutning kontrolleres sensormålingerne på respiratorens skærm. Se afsnit 1.5.

Figur 1-8. Tilslutning af Nihon Kohden-adapterkablet til respiratoren



Figur 1-9. Tilslutning af sensorkablet til Nihon Kohden-adapteren

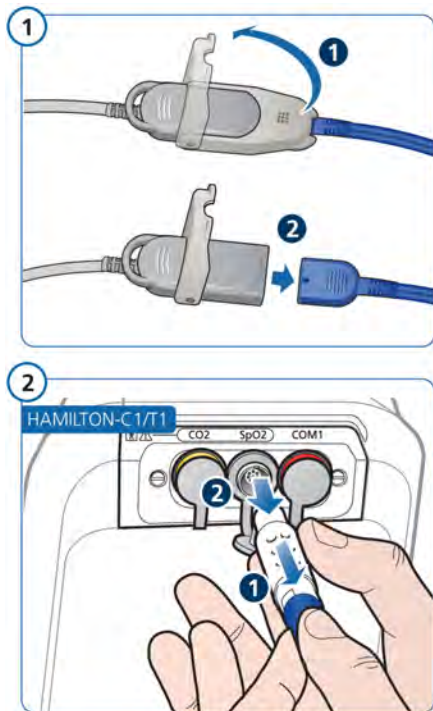


### 1.4.2.1 Frakobling af Nihon Kohden-komponenter

#### Sådan frakobles komponenterne

1. Åbn hættten og frakobl kablerne.
2. Tag adapterkablet ud af kommunikationspanelet ved forsigtigt at trække ud i konnektoren og tage den ud af tilslutningsporten.
3. Tildæk porten med den vedhæftede gummibeskyttelse

Figur 1-10. Frakobling af Nihon Kohden-pulsoximeterkomponenter



### 1.5 Bekræftelse af sensormålinger på respiratoren

Når SpO2-overvågning er aktiveret på respiratoren, og sensoren er tilsluttet til respiratoren og patienten, vises de målinger, der registreres af pulsoximetret i Overvågning > SpO2-vinduet.

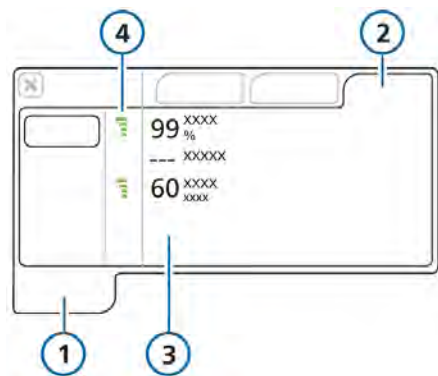
Det kan tage op til 30 sekunder at få vist værdierne. Når SpO2 ikke er overvåget i 30 sekunder, skønner SpO2-adapteren, at der ikke er registreret nogen puls, hvilket udløser en patientfrakoblingsalarm.

#### Sådan bekræftes det, at målingerne registreres

1. Start ventilation af patienten
2. På respiratoren berøres knappen **Overvågning** og derefter fanen **SpO2** (Figur 1-11).

SpO2-værdien vises ca. 10 sekunder efter placering af sensor.

Figur 1-11. Pulsoximetridata, overvågningsvindue



- |                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 Overvågning                 | 2 SpO2            |
| 3 Overvågede parameterværdier | 4 Kvalitetsindeks |

Hvis apparatet ikke detekterer en puls i 30 sekunder under aktiv ventilation, udløser respiratoren en patientfrakoblingsalarm.

Hvis du ikke kan se oximeterrelaterede målinger, skal du sikre, at SpO<sub>2</sub>-sensoren er aktiveret i vinduet System > Sensorer. Se afsnit 1.3.

Du kan konfigurere de indstillinger for indhentning af data fra sensor, som er relevante for patienten under ventilation. Se afsnit 5.4 og 5.5.

### 1.5.1 Overvågning af Masimo-sensor og -kabel

Masimo-sensorer og -kabler tilbyder en specificeret driftsperiode. Når denne driftsperiode udløber, fungerer den berørte sensor eller det berørte kabel ikke mere og skal udskiftes.

Brug vinduet System > Sensorer til at overvåge status for sensor og kabeldrift.

Hamilton Medical anbefaler, at du kontrollerer sensor- og kabelstatus før hver anvendelse til en patient.

#### Sådan kontrolleres status for Masimo-sensor og -kabler

- ▶ Åbn vinduet System > Sensorer. Se figuren 1-3.

Sensor- og kabel status står på listen under SpO<sub>2</sub>-afkrydsningsfeltet.

Tabel 1-3. Status for Masimo-sensor og -kabeldrift

Status-meddelelse	Beskrivelse
OK	Apparatet er funktionsdygtigt.
Nær ekspiration	Apparatet nærmer sig sin tilsigtede maksimale anvendelse. Sørg for at udskifte den berørte komponent, før apparatet anvendes til den næste patient.
Udløbet	Apparatet er udløbet og ikke længere funktionsdygtigt. En SpO <sub>2</sub> sensorfejl-meddelelse genereres. Udskift apparatet.

## 1.6 Arbejde med alarmer

Alarmgrænser kan specificeres for flere pulsoximetriparametre. Derudover kan standardområder defineres i konfigurationen. Se en liste over alarmer i afsnit 1.6.3.

Se oplysninger om kontrol af og arbejde med alarmer i respiratorens *betjeningsmanual*.

### 1.6.1 Indstilling af alarmgrænser

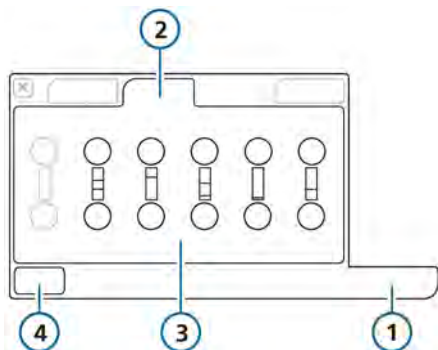
#### BEMÆRK

Respiratorens **Auto**-alarmfunktion gælder ikke for pulsoximetrialarmer.

Pulsoximetri-relaterede alarmer vises i vinduet Alarmer > Grænser <sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Yderligere respirator alarmindstillinger er tilgængelige i vinduet Grænser 1. Når Masimo rainbow SET-optionen er aktiveret, er relaterede alarmindstillinger tilgængelige i vinduet Grænser 3.

Figur 1-12. Pulsoximetrialarmer



- 1 Alarmer                      2 Grænser 2  
3 Pulsoximetrialarmer      4 Auto

*PI- og PVI-alarmgrænserne er kun tilgængelige med Masimo-sensorer, og når de er aktiverede.*

Alarmgrænser for SpO2 høj og lav er et specielt tilfælde: du kan indstille en kort alarmforsinkelse. Se afsnit 1.6.2.

Tabel 1-4. SpO2-alarmer, prioritet og korrigerende handlinger

Alarm/prioritet	Definition/korrigerende handling
SpO2: Adapter mangler <i>Mellemhøj prioritet.</i>	SpO2-Adapter er frakoblet respiratoren <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilslut en adapter</li> <li>• Udskift adapter</li> </ul>
SpO2: Lysinterferens <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Lysinterferens med sensor. <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller sensor for synlig kontaminering, rengør sensorvinduerne</li> <li>• Tildæk sensor, eller skift vedhæftningssted</li> <li>• Bekræft ledningsfrekvensindstilling (konfiguration)</li> <li>• Udskift sensor</li> </ul>

## 1.6.2 SpO2 alarmforsinkelse

Oxygenmætningsniveauer kan være forholdsvis forskellige, men ændringerne er kortvarige og kræver som sådan normalt ikke klinisk intervention.

For at reducere antallet af alarmer, som ikke er handlingskrævende (dvs. generende alarmer), kan en kort forsinkelse på op til 15 sekunder konfigureres, efter en alarmtilstand for *lav SpO2* eller *høj SpO2* forekommer, før systemet viser meddelelsen og udløser alarmerne.

Alarmforsinkelsen indstilles i vinduet System > Sensorer. Se relevante afsnit for Masimo eller Nihon Kohden i kapitel 5.

## 1.6.3 Pulsoximetrirelaterede alarmer

Følgende tabel indeholder en liste over pulsoximetri-relaterede alarmer.

Alarm/prioritet	Definition/korrigerende handling
SpO2: Lavt perfusionsindeks <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>Kun Masimo.</i> Perfusionsindeks for lav i mindst 30 sek.; signal er utilstrækkelig <b>Løsning</b> Flyt sensoren til et sted med bedre perfusion
SpO2: Dårligt signal <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>kun Nihon Kohden.</i> Puls fra SpO2-sensor ikke fundet. Sensor kan være koblet fra patienten eller fastgjort for stramt, så den forhindrer cirkulation <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér patientens tilstand</li> <li>• Skift vedhæftningssted</li> <li>• Fastgør sensor igen, mindre stramt</li> </ul>
SpO2: Probe mangler <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Sensor koblet fra adapteren, eller kablet er defekt. <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilslut sensor til adapter</li> <li>• Udskift adapter, patientkabel og/eller sensor.</li> </ul>
SpO2: Patient frakoblet <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Sensor er koblet fra patienten eller ikke ordentligt fastgjort på patienten, eller sensor er defekt. <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér sensorens vedhæftning til patienten</li> <li>• Udskift sensor</li> </ul>
SpO2: Sensorfejl <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Kan være et af følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwareproblem med sensor, eller tilsluttet sensor er inkompatibel</li> <li>• Sensor/kabel er udløbet (kun Masimo)</li> </ul> <b>Løsning</b> Udskift adapter, patientkabel og/eller sensor.
Høj PI <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>Kun Masimo.</i> Perifer perfusion overstiger den indstillede grænse <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér patientens tilstand</li> <li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li> </ul>

Alarm/prioritet	Definition/korrigerende handling
Lav PI <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>Kun Masimo.</i> Perifer perfusion er under den indstillede grænse <b>Løsning</b> Flyt sensoren til et sted med bedre perfusion
Høj PVI <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>Kun Masimo.</i> Perifer perfusionsvariabilitet overstiger den indstillede grænse <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul>
Lav PVI <i>Mellemhøj prioritet.</i>	<i>Kun Masimo.</i> Perifer perfusionsvariabilitet er under den indstillede grænse <b>Løsning</b> Flyt sensoren til et sted med bedre perfusion
Høj puls <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Pulsfrekvensen overstiger den indstillede grænse <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul>
Lav puls <i>Mellemhøj prioritet.</i>	Pulsfrekvensen er under den indstillede grænse <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul>
Høj SpO2 <i>Lav prioritet.</i>	SpO2 overstiger den indstillede grænse <b>Løsning</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul>



Alarm/prioritet	Definition/korrigerende handling
<p>Lav SpO2 <i>Høj prioritet eller mellemhøj prioritet.</i></p>	<p>Den lave SpO2-alarm har to prioritetsniveauer afhængigt af, hvor langt under grænsen den målte værdi er. <i>Mellemhøj prioritet.</i></p> <p>SpO2 opfylder alle de følgende betingelser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Under den indstillede grænse</li><li>• Over 85 %</li><li>• Over (<i>grænse - 2 % af grænsen</i>)</li></ul> <p><b>Løsning</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul> <p><i>Høj prioritet.</i></p> <p>SpO2 er en af følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lavere end (<i>grænse - 2 % af grænsen</i>), selv hvis den er over 85 %</li><li>• Under 85 %</li></ul> <p><b>Løsning</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrollér patientens tilstand</li><li>• Kontrollér indstillinger, herunder alarmer</li></ul>

## 1.7 Visning af pulsoximetridata

Pulsoximeterdata er let tilgængelige som følger:

Se SpO2-relaterede data ...	Se ...
I overvågningsvinduet	Afsnit 1.7.2
På hovedskærmen	Afsnit 1.7.3
I panelet Dynamisk Lunge	Afsnit 1.7.4
I et plethysmogram	Afsnit 1.7.5
Som en trendgraf	Afsnit 1.7.6

Grundlæggende sensoroplysninger vises i vinduet System > Sensorer. Yderligere Masimo sensordata er tilgængelige i Konfiguration (Kapitel 5).

### 1.7.1 Overvågede parametre

Følgende tabeller indeholder en alfabetisk liste over de parametre, der overvåges ved pulsoximetri.

Disse data vises i vinduet Overvågning > SpO2. Den målte SpO2-værdi vises også under MMP-listen i nederste venstre hjørne af skærmen.

- Afsnit 1.7.1.1 beskriver de parametre, der understøttes med Masimo
- Afsnit 1.7.1.2 beskriver de parametre, der understøttes med Nihon Kohden

#### 1.7.1.1 Parametre understøttet med Masimo

Se oplysninger om parameterområder og nøjagtighed i kapitel 3.

Tabel 1-5. Masimo SET SpO2-parametre

Indstillinger	Beskrivelse
Perfusionsindeks (PI) (%)	Pulsstyrke
Plethysmogramvariabilitetsindeks (PVI) (%)	Måling af perifere perfusionsændringer. Se nærmere oplysninger i afsnit 1.7.1.3.
Pulsfrekvens (bpm) <i>(vist på apparatet som 1/min.)</i>	Hjertefrekvens
SpO2 (%)	Arteriel iltmætning i blodet
SpO2/FiO2 (%)	Beregnet approksimation af PaO2/FiO2, når SpO2 er 94 % eller derunder. Når SpO2 overstiger 94 %, beregnes SpO2/FiO2-forholdet ikke; skærmen viser en stiplede linje (---).  Beregnet som: $100 * SpO2 / oxygen$  Se oplysninger om denne beregning i afsnit 1.9.

Se Masimo rainbow SET-parameterindstillinger i *brugsanvisningen til Masimo rainbow SET*.

### 1.7.1.2 Parametre der understøttes med Nihon Kohden

Se oplysninger om parameterområder og nøjagtighed i kapitel 4.

Tabel 1-6. Nihon Kohden SpO2-parametre

Indstilling	Beskrivelse
Pulsfrekvens (bpm) (vist på apparatet som 1/min.)	Hjertefrekvens
SpO2 (%)	Arteriel iltmætning i blodet
SpO2/FiO2 (%)	Beregnet approksimation af PaO2/FiO2, når SpO2 er 94 % eller derunder. Når SpO2 overstiger 94 %, beregnes SpO2/FiO2-forholdet ikke; skærmen viser en stiplede linje (---).  Beregnet som: $100 * SpO2 / oxygen$  Se oplysninger om denne beregning i afsnit 1.9.

### 1.7.1.3 Om plethysmogramvariabilitetsindekset (PVI)

Kun understøttet med anvendelse af Masimo-pulsoximeter. Denne parameter skal være aktiveret på adapteren.

PVI er en måling af dynamiske ændringer i perfusionsindekset (PI), der forekommer under den respiratoriske cyklus. Den kan være tæt forbundet med ændringer i det intratorakale tryk.

Dette indeks kan bruges af klinikerne som en tidlig indikator, der kan hjælpe med at afgøre, om der skal tilføres væske til patienten.

PVI er vist i vinduet Overvågning samt i panelet Dynamisk lunge.

Du kan indstille høje og lave alarmgrænser for PVI.

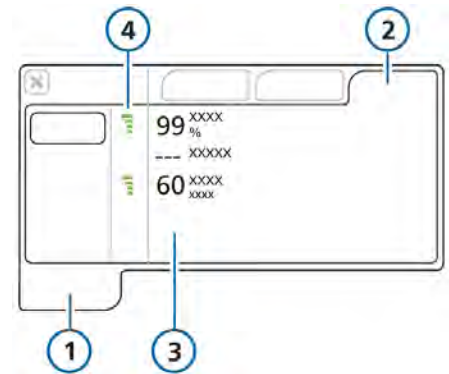
For at få yderligere oplysninger om PVI-parametere, se følgende:

- Kapitel 3 i denne vejledning
- Masimo produktdokumentation

### 1.7.2 Visning af data i vinduet Overvågning

Vinduet Overvågning > SpO2 giver adgang til pulsoximetridataene.

Figur 1-13. Pulsoximetridata, overvågningsvindue



- |                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 Overvågning                 | 2 SpO2            |
| 3 Overvågede parameterværdier | 4 Kvalitetsindeks |

Kvalitetsindeksen viser sensorens vurdering af signalkvaliteten. Et lavt kvalitetsindeks angiver et dårligt signal på grund af interferens fra for stor bevægelse eller af anden årsag.

Tabel 1-7. Visning af kvalitetsindeks

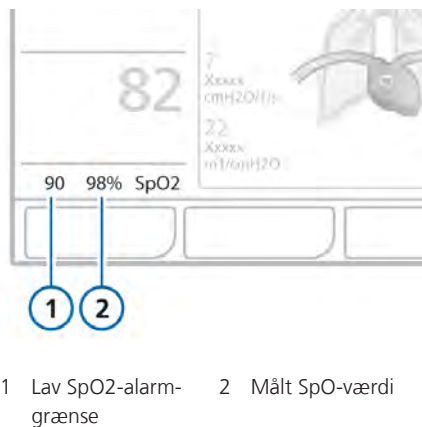
Kvalitetsindikator	Konfidensværdi
4 grå bjælker, ingen data 	FRA (ingen oplysninger)
1 rød bjælke, dårlig kvalitet 	Dataene fra sensoren er ikke brugbare, eller parametermålingen initialiserer stadig
2 orange bjælker, mellem kvalitet 	Dataene fra sensoren er acceptable til de fleste anvendelsesområder.  En alarm kan være aktiv og kan eventuelt påvirke, hvor nøjagtig denne parameter måles aktuelt.
3 grønne bjælker, god kvalitet 	Dataene fra sensoren er pålidelige.
4 grønne bjælker, bedste kvalitet 	Dataene fra sensoren er særdeles stabile og pålidelige.

### 1.7.3 Visning af data på hovedskærmen

Som med andre parametre kan en hvilken som helst af de overvågede pulsoximetriparametre konfigureres til visning som en hovedovervågningsparameter (MMP). Se yderligere oplysninger om konfiguration i *Brugermanual til respiratoren*.

Når SpO2-overvågningen er aktiveret (i vinduet System > Sensorer), vises den lave SpO2-alarmgrænse og den målte SpO2-værdi altid under MMP-listen, som vist i figur 1-14.

Figur 1-14. SpO2-data i hovedskærbilledet



- 1 Lav SpO2-alarmgrænse      2 Målt SpO2-værdi

### 1.7.4 Visning af data i panelet Dynamisk Lunge

#### BEMÆRK

Hvis det store hjerte ikke er vist, er SpO2-optionen deaktiveret eller ikke installeret.

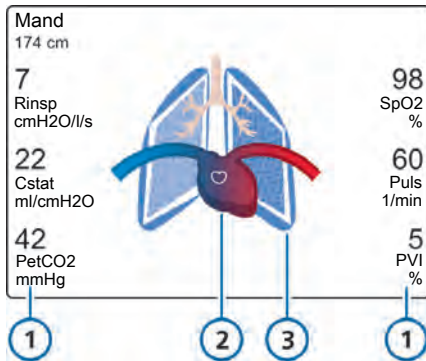
Når SpO2-optionen er aktiveret, udvides panelet Dynamisk Lunge til at vise blodets cirkulation gennem hjertet, lagt oven på lungernes vejtrækning.

Panelet Dynamisk Hjerte/Lunge viser tidalvolumen, lungecompliance, puls, patientaktivering og modstand i realtid. Lungerne udvider sig og trækker sig sammen synkront med de faktiske inspirationer. Der vises numeriske værdier for de overvågede parametre. Når alle værdier ligger i normalområdet, er rammen omkring panelet grøn.

Panelet Dynamisk Lunge viser følgende data.

- Rinsp
- Cstat
- PetCO<sub>2</sub>
- SpO<sub>2</sub>
- Puls
- PVI (kun Masimo)

Figur 1-15. Panelet Dynamisk hjerte/lunge



- 1 Parameterværdier<sup>3</sup>
- 2 Visningen af dynamisk hjerte og puls
- 3 Visning af Dynamisk Lunge

Visningen af hjerte og puls varierer som vist nedenfor.

Tabel 1-8. Visningen af dynamisk hjerte og puls



Dataene fra SpO<sub>2</sub>-sensoren er ikke brugbare, eller parametermålingen initialiserer stadig.



Dataene fra sensoren er acceptable til de fleste anvendelsesområder. En alarm kan være aktiv og kan eventuelt påvirke, hvor nøjagtig denne parameter måles aktuelt.



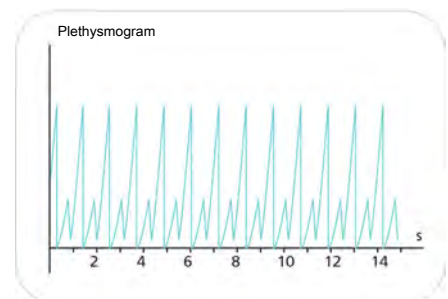
Det lille hvide hjerte pulserer i takt med patientens puls. SpO<sub>2</sub> måles.

Se yderligere oplysninger om panelet Dynamisk hjerte/lunge, herunder hvordan det kan vises, i *Brugermanual til respiratoren*.

### 1.7.5 Gennemgang af plethysmogrammet

Et plethysmogram er en kurve, der repræsenterer pulserende blodvolumen; det genereres af pulsoximetret.

Figur 1-16. Plethysmogramkurve (voksen)



<sup>3</sup> PVI-parametret vises kun med Masimo-sensorer, når PVI er aktiveret.

Den viste tidsskala afhænger af din respiratormodel og er den samme som for andre kurver. Se yderligere oplysninger i *Brugermanual til respiratoren*.

Med Masimo-sensorer viser øverste venstre hjørne af grafen den aktuelt valgte indstilling for sensorfølsomhed, hvis den er indstillet til **Maksimum** eller **APOD** (se afsnit 5.4.2). Området forbliver tomt, når indstillingen er **Normal**.

### Sådan vises plethysmogrammet

1. Berør det område på skærmen, hvor du ønsker at få vist plethysmogrammet.

Se yderligere oplysninger i kapitlet *Overvågning i Brugermanual til respiratoren*.

Vinduet med valg af grafik vises.

2. Berør fanen **Kurver** og derefter knappen **Plethysmogram**.
3. Berør **X'et** for at lukke vinduet.

Tabel 1-9. Fejlfindingsproblemer

Meddelelse/problem	Yderligere oplysninger	Handlinger
<i>Bemærk, at en af de mest almindelige årsager til dårligt eller manglende signal er et eller flere bøjeede stikben i konnektorhovedet.</i>		
Ingen SpO2-fane eller deaktiveret SpO2-fane i vinduet Overvågning	SpO2-overvågning er ikke aktiveret.	Sørg for, at SpO2-afkrydsningsfeltet er valgt i vinduet System > Sensorer til/fra.  Når SpO2-fanen er synlig, er SpO2-hardwaren ikke slået til. Kontrollér konfigurationen.

### 1.7.6 Visning af data som trends

Trenddataene for følgende pulsoximetri-relaterede parametre kan vises.

- SpO2
- Puls
- SpO2/FiO2
- QI-SpO2
- PI - Perfusionsindeks (*kun Masimo*)
- PVI - Plethysmogram-variabilitetsindeks (*kun Masimo*)

Se yderligere oplysninger om generering af trendgrafer i *Brugermanual til respiratoren*.

### 1.8 Fejlfinding

Tabel 1-9 beskriver, hvordan nogle potentielle pulsoximeterproblemer kan håndteres. Sørg for også at kontrollere de oplysninger, der er angivet i afsnit 1.6.3.

Meddelelse/problem	Yderligere oplysninger	Handlinger
Ingen pulsoximetridata vises i vinduet Overvågning > SpO2.	Et andet kommunikationskort er installeret.	I vinduet System Info skal det sikres, at indtastning i kommunikationskortet understøtter SpO2.  Hvis det ikke er tilfældet, er der installeret et andet kommunikationskort.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En komponent er beskadiget: for eksempel kan stikbenene i konektorhovedet være bøje.</li> <li>• En ikke-understøttet sensor er tilsluttet.</li> </ul>	Udskift adapteren, patientkablet eller sensoren, efter behov.
Vinduet Overvågning > SpO2 viser værdier som streger	En komponent er frakoblet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér forbindelsen fra adapteren til respiratoren.</li> <li>• Kontrollér forbindelsen mellem patientkabel og adapter.</li> <li>• Kontrollér forbindelsen mellem sensor og patientkabel.</li> </ul>
Ingen pulsoximetridata i vinduet Konfiguration > Sensorer > Opgradering	Ingen adapter er tilsluttet.	Tilslut en adapter.
Ingen aflæsning for en patient med en intra-aortisk ballonpumpe (IABP) eller utilstrækkelig perifer cirkulation	Tilstrækkelig blodperfusion er nødvendig for at generere et gyldigt SpO2-signal.	Kontrollér SpO2-realtidskurven og kvalitetsindikatoren. Hvis kvaliteten er dårlig, gøres følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyt proben til et andet sted.</li> <li>• Tilslut pulsoximeterkomponenterne igen.</li> <li>• Udskift proben.</li> </ul>
En SpO2-værdi vises på respiratoren, når sensoren frakobles eller ikke er fastgjort til patienten.	Systemet kan også vise en meddelelse om intet signal, dårligt signal, ingen sensor eller patient frakoblet.	Kontrollér SpO2-realtidskurven og kvalitetsindikatoren. Hvis kvaliteten er dårlig, gøres følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyt proben til et andet sted.</li> <li>• Tilslut pulsoximeterkomponenterne igen.</li> <li>• Udskift proben.</li> </ul>

## 1.9 Om SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet

Til diagnosticering af akut lungesvigt (ARDS) og akut lungeskade (ALI) bruges indekset for PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet, hvor PaO<sub>2</sub> er det delvise tryk af ilt i det arterielle blod målt ved hjælp af arterieblodgastesten, og FiO<sub>2</sub> er fraktionen af inspireret oxygen (Oxygen-indstilling), som er indstillet på respiratoren. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> bruges som et mål af blodhypoksi.

Forholdet SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (%) er en approksimation af forholdet PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, som, til forskel fra PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, kan beregnes noninvasivt og konstant.

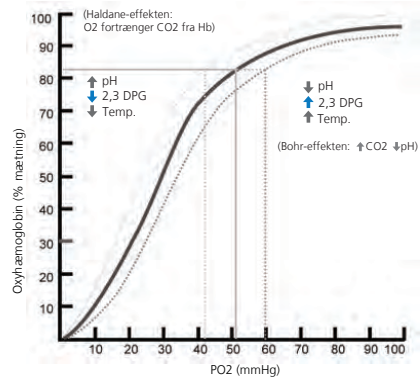
For eksempel svarer SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet på 235 og 315 for voksne og forholdet på 201 og 263 for børn til PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdene på hhv. 200 og 300<sup>4, 5</sup>.

Derfor er SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet en praktisk overvågningsværdi til vurdering af en sengeliggende patients oxygeneringsstatus og kan være en hjælp i forhold til diagnosticeringen af ALI og ARDS og statusopfølgning på disse patienter.

Respiratoren beregner og viser SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet, når den målte SpO<sub>2</sub> er 94 % eller lavere.

Når SpO<sub>2</sub> overstiger 94 %, beregnes SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>-forholdet ikke; skærmen viser en stiplede linje (---). Ved disse højere oxygenmætningsniveauer er korrelationen mellem SpO<sub>2</sub> og PaO<sub>2</sub> dårlig (oxygen-hæmoglobinkurven flader ud), så SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ikke længere er en god approksimation af PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Se figuren 1-17.

Figur 1-17. Oxygen-hæmoglobin-adskillelseskurven



<sup>4</sup> Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB. *Comparison on the SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio and the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio in patients with acute lung injury or ARDS.* Chest. 2007 Aug;132(2):410-7. Epub 2007 Jun 15.

<sup>5</sup> Khemani RG, Patel NR, Bart RD 3rd, Newth CJ. *Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO<sub>2</sub>/fraction of inspired oxygenation in children.* Chest. 2009 Mar;135(3):662-8. Epub 2008 Nov 24.



# 2

## Vedligeholdelse

2.1	Sikkerhedsoplysninger .....	38
2.2	Rengøring af adapteren og sensoren .....	39
2.3	Udskiftning af adapter, kabler eller sensor .....	39
2.4	Bortskaffelse af adapter, kabler og sensor .....	39

## 2.1 Sikkerhedsoplysninger

### Oplysninger om vedligeholdelse og sikkerhed

#### ADVARSEL

- *Fare for elektrisk stød.* Vedligeholdelsesprocedurer, der er specifikt beskrevet i denne manual, må kun udføres af en kvalificeret operatør.
- For at beskytte mod skade skal nedenstående anvisninger følges:
  - Undgå at anbringe apparatet på overflader med synligt spildt væske.
  - Apparatet må ikke gennemvædes eller nedsænkes i væske.
  - Forsøg ikke at sterilisere apparatet.
  - Brug kun rengøringsopløsninger ifølge instruktionerne i denne *Brugsanvisning*.
  - Forsøg IKKE at rengøre respiratoren, mens patienten overvåges.
- Puls-CO-oximetret eller tilbehøret må IKKE justeres, repareres, åbnes, demonteres eller modificeres. Der kan ske skade på personalet eller udstyret. Returnér puls-CO-oximetret til service-ring om nødvendigt.

#### FORSIGTIG

- *Før vedligeholdelse eller rengøring skal SpO2-adapteren frakobles respiratoren. Hvis dette ikke sker, kan det medføre elektrisk stød og SpO2-adapterfejl.*
- *Sensoren og/eller adapteren må IKKE modificeres, ændres eller repareres på nogen måde. Ændringer eller modifikationer kan påvirke funktionen og/eller nøjagtigheden samt producentens garanti.*

- *Fare for elektrisk stød. Før vedligeholdelse eller rengøring skal SpO2-adapteren frakobles apparatet. Hvis denne anvisning ikke overholdes, kan det medføre elektrisk stød og SpO2-funktionsfejl eller begge dele.*
- *Efter rengøring og før brug tørres væsken af med en tør klud, og adapteren tørres grundigt.*
- *SpO2-adapteren må IKKE nedsænkes i nogen kemisk opløsning eller vand. Brug IKKE en våd SpO2-adapter. Korrekt måling er måske ikke mulig. Hvis adapteren nedsænkes, tørres væsken af med en tør klud og tørres grundigt.*
- *Hvis der er mulighed for, at SpO2-adapteren kan komme i kontakt med en kemisk opløsning, skal SpO2-adapteren med sensorkonnetktor bruges i lodret og nedadrettet position.*
- *Hvis der spildes væske ned i SpO2-adapteren, må den ikke bruges længere, og producenten skal kontaktes.*
- *SpO2-adapteren må IKKE desinficeres og steriliseres. Hvis du gør det, vil det beskadige adapteren.*
- *Fare for elektrisk stød og antænding: Før rengøring skal der altid slukkes for instrumentet, og det skal kobles fra enhver strømkilde.*
- *Puls-CO-oximetret må IKKE nedsænkes i nogen rengøringsopløsning, og sterilisering må ikke forsøges ved hjælp af autoklavering, bestråling, damp, gas, ethylenoxid eller nogen anden metode. Dette vil beskadige puls-CO-oximetret alvorligt.*
- *Fare for elektrisk stød: Udfør periodiske test for at kontrollere, at lækstrømmen fra de patientanvendte kredsløb og systemet er inden for de acceptable grænser, som specificeret af de gældende sikkerhedsstandarder. Den samlede mængde lækstrøm skal*

kontrolleres og være i overensstemmelse med IEC 60601-1 og UL60601-1. Systemets lækstrøm skal kontrolleres ved tilslutning af eksternt udstyr til systemet. Når der forekommer en hændelse som for eksempel spild af ca. 1 meter eller mere eller spild af blod eller andre væsker, skal lækstrømmen testes igen før yderligere brug. Der kan ske skade på personalet.

- Bortskaffelse af produktet Den lokale lovgivning skal overholdes ved bortskaffelse af instrumentet og/eller tilbehøret.

## 2.2 Rengøring af adapteren og sensoren

### BEMÆRK

- Før der fortsættes, gennemgås sikkerhedsoplysningerne i starten af dette afsnit.

### Sådan rengøres adapteren

1. SpO2-adapteren rengøres med jævne mellemrum ved at tørre den af med en blød klud, der er gjort fugtig med ethanol (15 °C, 76,9 % til 81,4 % efter volumen).
2. Tør adapteren helt efter rengøring.

### Sådan rengøres en genanvendelig sensor

1. Fjern sensoren fra patienten.
2. Kobl sensoren og patientkablet fra adapteren.

3. Masimo: Tør komponenterne af med en blød klud, der er gjort fugtig med en 70 % isopropyl-opløsning.  
Nihon Kohden: Tør komponenterne af med en blød klud, der er gjort fugtig med en 2,0 % glutaraldehydopløsning eller 0,5 % alkyldiaminoethylglycinhydrochlorid.
4. Lad dem lufttørre før genbrug.

## 2.3 Udskiftning af adapter, kabler eller sensor

Når SpO2-adapteren, et kabel eller en sensor er gået i stykker, revnet eller er synligt beskadiget, skal du straks holde op med at bruge den og udskifte den med en ny.

## 2.4 Bortskaffelse af adapter, kabler og sensor

Overhold den lokale lovgivning vedrørende miljøbeskyttelse ved bortskaffelse af SpO2-adaptere, kabler og/eller sensorer. Kontakt din tekniske Hamilton Medical-repræsentant for at få yderligere oplysninger.



# 3

## Specifikationer: Masimo SET

3.1	Parameterspecifikationer .....	42
3.2	Alarmspecifikationer .....	44
3.3	Tekniske specifikationer .....	45

## 3.1 Parameterspecifikationer

Tabel 3-1. Pulsoximetriparametre, område og opløsning

Parameter (enheder)	Skærmområde	Opløsning
Perfusionsindeks	0 til 20	0,01, hvis værdien < 1 0,1, hvis værdien ≥ 1
Plethysmogram-variabilitetsindeks (PVI)	0 til 100	1
Pulsfrekvens (bpm) <i>(vist på apparatet som 1/min.)</i>	0 til 240	1
SpO2 (%)	0 til 100	1
SpO2/FiO2 (%)	0 til 500	1

### 3.1.1 Nøjagtighed af målinger

Tabel 3-2. Masimo SET SpO2-parametre, nøjagtighed

Parameter	Nøjagtighed
Se noterne efter tabellen for yderligere oplysninger om nøjagtighedstestning. Se produktokumentationen for Masimo SET for at få flere oplysninger.	
SpO2, ingen bevægelse	
60% til 80%	±3% voksne/pædiatriske patienter/spædbørn
70% til 100%	±2% voksne/pædiatriske patienter/spædbørn; ±3% neonatale patienter
SpO2, bevægelse, 70% til 100%	
	±3% voksne/pædiatriske patienter/spædbørn/ neonatale patienter
SpO2, lav perfusion, 70% til 100%	
	±2% voksne/pædiatriske patienter/spædbørn/ neonatale patienter
Pulsfrekvens, ingen bevægelse, 25 til 240 bpm	
	±3 bpm, voksne/pædiatriske patienter/ spædbørn/neonatale patienter
Pulsfrekvens, ingen bevægelse, 25 til 240 bpm	
	±5 bpm, voksne/pædiatriske patienter/ spædbørn/neonatale patienter
Pulsfrekvens, lav perfusion, 25 til 240 bpm	
	±5 bpm, voksne/pædiatriske patienter/ spædbørn/neonatale patienter

## Bemærkninger

Følgende oplysninger vedrører nøjagtigheden af Masimo SET-pulsoximetrimålinger.

- SpO<sub>2</sub>-nøjagtigheden blev bestemt ved testning på raske voksne frivillige i området 60% til 100% SpO<sub>2</sub> i forhold til et laboratorie-CO-oximeter. SpO<sub>2</sub>-nøjagtigheden blev bestemt på 16 neonatale patienter på intensive afdelinger i en alder fra 7 til 135 dage og en vægt mellem 0,5 og 4,25 kg. Nioghalvfjerds (79) dataprøver blev indsamlet i et område på 70% til 100% SaO<sub>2</sub> med en resulterende nøjagtighed på 2,9 % SpO<sub>2</sub>.
- Masimo-sensorerne er blevet valideret for nøjagtighed uden bevægelse i forsøg med menneskeblod på raske voksne mandlige og kvindelige frivillige med lys til mørk hudpigmentering i forsøg med induceret hypoksi i området 70% til 100% SpO<sub>2</sub> i forhold til et laboratorie-CO-oximeter og EKG-monitor. Denne variation er lig med plus eller minus én standardafvigelse, som omfatter 68 % af befolkningen.
- Masimo-sensorerne er blevet valideret for nøjagtighed med bevægelse i forsøg med menneskeblod på raske voksne mandlige og kvindelige frivillige med lys til mørk hudpigmentering i forsøg med induceret hypoksi i området 70% til 100% SpO<sub>2</sub> i forhold til et laboratorie-CO-oximeter og EKG-monitor. Denne variation er lig med plus eller minus én standardafvigelse, som omfatter 68 % af befolkningen.
- Masimo SET-teknologien er blevet valideret for nøjagtighed med lav perfusion i benchtop-testning i forhold til en Biotek Index-2-simulator og Masimos simulator med signalstyrker på over 0,02 % og transmission på over 5 % for målinger, der spænder fra 70 til 100 %. Denne variation er lig med plus eller minus én standardafvigelse, som omfatter 68 % af befolkningen.
- Masimo-sensorerne er blevet valideret for pulsefrekvensnøjagtighed for omfanget 25 til 240 slag pr. minut (bpm) i benchtop-testning i forhold til en Biotek Index-2-simulator. Denne variation er lig med plus eller minus én standardafvigelse, som omfatter 68 % af befolkningen.
- Følgende stoffer kan indvirke på puls-CO-oximetrimålingerne:
  - Forhøjede niveauer af methæmoglobin (MetHb) kan føre til unøjagtige SpO<sub>2</sub>- og SpCO-målinger.
  - Forhøjede niveauer af carboxyhæmoglobin (COHb) kan føre til unøjagtige SpO<sub>2</sub>- og SpCO-målinger.
  - Svær anæmi kan forårsage fejlagtige SpO<sub>2</sub>-målinger.
  - Farvestoffer eller et hvilket som helst stof, der indeholder farvestoffer, som ændrer den sædvanlige blodpigmentering, kan forårsage fejlagtige aflæsninger.
  - Forhøjede niveauer af total bilirubin kan føre til unøjagtige SpO<sub>2</sub>-målinger.

## 3.2 Alarmspecifikationer

Tabel 3-3. Justerbare alarmområder, standardindstillinger, opløsning

Alarm (enheder)	Område Voksne/pæd./ neo.	Standard		Opløsning
		Voksne/pæd.	Neo	
<i>Slag i minuttet (bpm) vises på apparatet som 1/min.</i>				
PI lav (%)	FRA/0,03 til 18,00	FRA	FRA	0,01 < 1 0,10 ≥ 1
Høj PI (%)	0,04 til 19,00/ FRA	FRA	FRA	0,01 < 1 0,10 ≥ 1
PVI lav (%)	FRA/1 til 99	FRA	FRA	1
Høj PVI (%)	2 til 100/FRA	FRA	FRA	1
Puls lav (bpm)	30 til 230	50	100	5
Puls høj (bpm)	35 til 235	140	180	5
SpO2 lav (%)	70 til 99	90	90	1
	Når SpO2-overvågningen er aktiveret (i vinduet System > Sensorer), vises alarmgrænsen for lav SpO2 og den målte SpO2-værdi altid under MMP-listen.			
SpO2 høj (%)	71 til 100/FRA	FRA	95	1



### 3.3 Tekniske specifikationer

Se yderligere specifikationer i *Brugermanual til respiratoren* og i Masimo SET-produktdokumentationen.

Tabel 3-4. Masimo SET-pulsoximeterspecifikationer

Funktion	Specifikation
<b>Mekanisk</b>	
Materiale	Polykarbonat/ABS-blanding
Kredsløb	Styret af mikroprocessor Automatisk egentest ved tænding Automatisk indstilling af standardparametre Automatiske alarmmeddelelser Trenddataoutput
Firmware	MX-kort/kredsløb
<b>Miljøspecifikationer</b>	
Driftstemperatur	0 til 50°C
Opbevaringstemperatur	-40°C til 70°C
Relativ opbevaringsluftfugtighed	10-95 %, ikke-kondenserende
Driftshøjde	Tryk: 500 til 1060 hPa Højde over havet: -304,5 til 5486 m
<b>Konfigurationsindstillinger</b>	
SpO2-alarmsinkelse (s)	0, 5 (standard), 10, 15
SpO2 gennemsnitlig tid (s)	2, 4, 8 (standard), 10, 12, 14, 16
SpO2-følsomhedsmodus	Maksimum, Normal (standard), APOD
PVI-gennemsnitsmodus	Normal (standard), Hurtig
FastSat	Til, fra (standard)
Ledningsfrekvens (Hz)	50 (standard), 60
<b>Alarmer</b>	
Alarmer uden for grænsen: SpO2, Pulsfrekvens, PI, PVI	Høj/lav-alarmer
Sensortilstandsalarm	Ingen sensor, sensor fra, sensor defekt, sensorfejl

Funktion	Specifikation
<b>Compliance</b>	
EMC-overholdelse	EN 60601-1-2:2007/AC:2010
Elektrisk sikkerhed	IEC 60601-1:2006/A1:2012 ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012
Klassifikation af anvendt del (pr. IEC 60601-1) (patientkabel)	Type BF
Grad af beskyttelse (indtrængen af faste partikler og væske)	IP21
Driftsbetingelser	Kontinuerlig

Tabel 3-5. Specifikationer for strømkilde til Masimo SpO2-sensorer

Radiantlysstrøm, LNOP, LNVS/M-LNCS-sensorer, ved 50 mA, pulseret
≤ 15 mW

Tabel 3-6. Nominelle bølgenspecifikationer for SpO2-sensorer

Sensor	LED	Bølge
LNOP-, LNCS-sensorer	Rød	660 nm
	Infrarød	905 nm
LNOP spidsklemme (LNOP TC-1), LNCS/M-LNCS spidsklemme (LNCS/M-LNCS TC-1)	Rød	653 nm
	Infrarød	880 nm
LNOP transflektans (LNOP ZF-1) pande, LNCS/M-LNCS transflektans (LNCS/LNCS TF-1)	Rød	660 nm
	Infrarød	880 nm

# 4

## Specifikationer: Nihon Kohden

4.1	Parameterspecifikationer .....	48
4.2	Alarmspecifikationer .....	50
4.3	Tekniske specifikationer .....	51

## 4.1 Parameterspecifikationer

Tabel 4-1. Pulsoximetriparametre, områder og opløsning

Parameter (enheder)	Område	Opløsning
Pulsfrekvens (bpm) ( <i>vist på apparatet som 1/min.</i> )	0 til 240	1
SpO <sub>2</sub> (%)	0 til 100	1
SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (%)	0 til 500	1

### 4.1.1 Nøjagtighed af målinger

Tabel 4-2. Nihon Kohden SpO<sub>2</sub>-parametre, nøjagtighed

Parameter	Nøjagtighed
<i>SpO<sub>2</sub>-nøjagtighed garanteret ved temperaturer mellem 18 °C og 40 °C</i>	
SpO <sub>2</sub>	80% til 100% ±2 %
	70 % til 79,9 % ±3 %
Pulsfrekvens (bpm)	±3 %, ±1 bpm

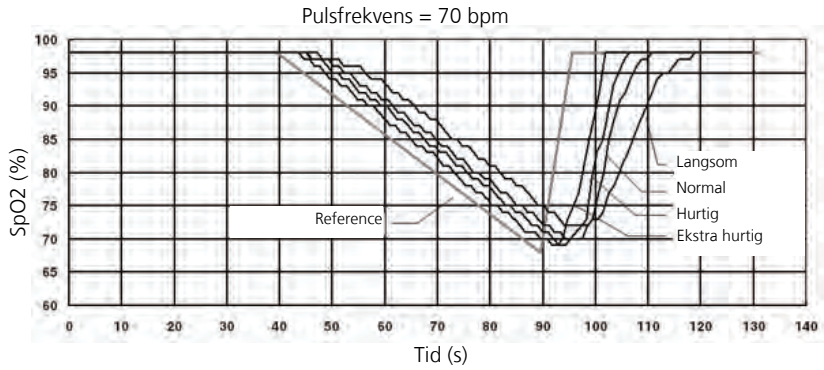
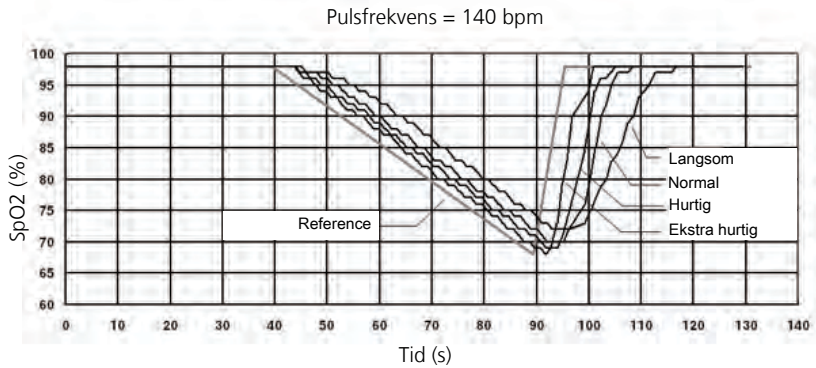
#### Bemærkninger

Følgende oplysninger vedrører nøjagtigheden af Nihon Kohden-pulsoximetrimålinger.

- SpO<sub>2</sub>-nøjagtigheden blev testet på et OLV-3100-pulsoximeter ved hjælp af TL-201T-, TL-260T-, TL-271T- og TL-631T SpO<sub>2</sub>-prober. Testningen blev udført under induceret hypoksi hos raske frivillige (Etnicitet: 10 kaukasere, 2 afrikanere, 1 asiat og 3 indere). (Hudfarve: 8 lyse, 4 medium, 4 mørke). (Alder: 21-34), (5 kvinder og 11 mænd) under tilstanden ingen bevægelse.

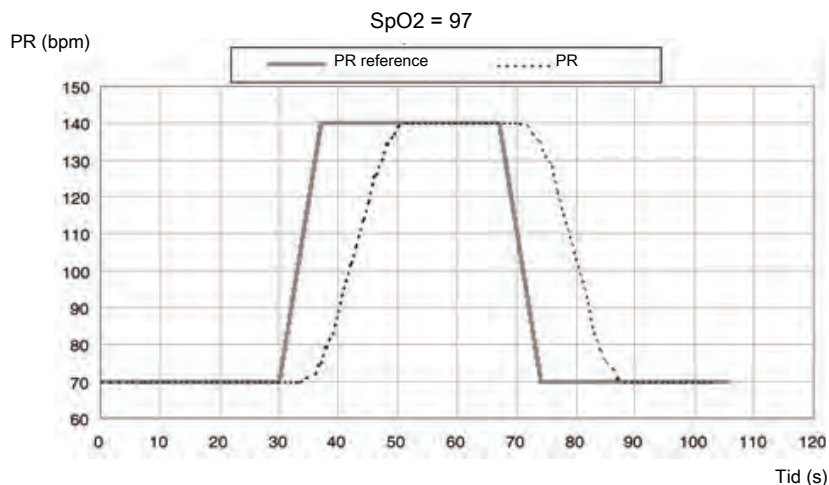
Arterieblod blev udtaget og målt i et CO-oximeter. Forskellen mellem SpO<sub>2</sub> målt af SpO<sub>2</sub>-proben og funktionel SaO<sub>2</sub> målt i et CO-oximeter blev beregnet ved hjælp af RMS-værdien i henhold til ISO 80601-2-61: Dette tal for SpO<sub>2</sub>-nøjagtighed repræsenterer to tredjedele af alle testmålinger.

- Der kan anvendes et kontrolinstrument til pulsoximeter, som genererer simulerede signaler, til at tjekke forskellen i forhold til designspecifikationen, men det kan ikke bruges som erstatning for menneskelige signaler til testning af nøjagtighed.
- I de to første grafer herunder kan responstiden vælges. Optionerne er Langsom, Normal, Hurtig og Ekstra hurtig

Figur 4-1. Responstid, SpO<sub>2</sub>-ændringer 0,6 %/s, 70 bpmFigur 4-2. Responstid, SpO<sub>2</sub>-ændringer 0,6 %/s, 140 bpm

Figur 4-3. Responstid, pulsfrekvensændringer 10 bpm/s

I den følgende graf er kun Normal-området tilgængeligt.



## 4.2 Alarmspecifikationer

Tabel 4-3. Justerbare alarmområder, standardindstillinger, opløsning

Alarm (enheder)	Område Voksne/pæd./ neo.	Standard		Opløsning
		Voksne/pæd.	Neo	
<i>Slag i minuttet (bpm) vises på apparatet som 1/min.</i>				
Puls lav (bpm)	30 til 230	50	100	5
Puls høj (bpm)	35 til 235	140	180	5
SpO2 lav (%)	70 til 99	90	90	1
Når SpO2-overvågningen er aktiveret (i vinduet System > Sensorer), vises alarmgrænsen for lav SpO2 og den målte SpO2-værdi altid under MMP-listen.				
SpO2 høj (%)	71 til 100/FRA	FRA	95	1

### 4.3 Tekniske specifikationer

Se specifikationer for sensor og yderligere specifikationer i *Brugermanual til respiratoren* og produktdokumentationen for Nihon Kohden.

Tabel 4-4. Nihon Kohden-adapterspecifikationer

Funktion	Specifikationer
Dimensioner (mm)	34 b x 18 h x 117 d
Ledningslængde	2,5 m
Vægt	95 g ±10 % (herunder kabel og konektor)
Grad af beskyttelse (indtrængen af faste partikler og væske)	IPX1 <i>når sensorkonnektoren er i lodret og nedadrettet position</i>
Driftsbetingelser	Kontinuerlig
Klassifikation af anvendt del (pr. IEC 60601-1)	Type BF:
<b>Driftskrav</b>	
Driftstemperatur	10°C til 40 °C
Driftsfugtighed	30% til 85% relativ luftfugtighed, ikke-kondenserende
Driftstryk	700 til 1060 hPa
<b>Opbevaringskrav</b>	
Opbevaringstemperatur	-20°C til 65°C
Opbevaringsluftfugtighed	10% til 95% relativ luftfugtighed, ikke-kondenserende
Opbevaringstryk	<i>Tryk:</i> 700 til 1060 hPa
<b>Konfigurationsindstillinger</b>	
SpO2-alarmsinkelse (s)	0, 5 (standard), 10, 15
SpO2-respons	Langsom, Normal (standard), Hurtig, Ekstra hurtig
Pulspåvisningsfølsomhed	Lav, Normal (standard), Høj
Følsomhedsmodus	Maksimum, Normal (standard)

Funktion	Specifikationer
<b>Alarmer</b>	
Alarmer uden for grænsen SpO2, Pulsfrekvens	Høj/lav-alarmer
Sensortilstandsalarm	Ingen sensor, sensor fra, sensor defekt, sensorfejl



# 5

## Konfiguration

5.1	Oversigt .....	54
5.2	Aktivering af kommunikationskortet .....	54
5.3	Valg af sensortype.....	55
5.4	Konfiguration af Masimo SET-sensorindstillinger .....	55
5.5	Konfiguration af Nihon Kohden-sensorindstillinger .....	59

## 5.1 Oversigt

Konfigurationsopgaver til opsætning af et pulsoximeter med din respirator falder i to kategorier:

- Engangsindstillinger, som er specificerede i Konfigurationstilstand (Tabel 5-1)
- Sensorindstillinger for indhentning af data, som kan specificeres under ventilation (Tabel 5-2)

Tabel 5-1. Konfiguration af respiratoren til pulsoximetri, Konfigurationstilstand

		Se ...
1	Installér det SpO2-aktiverede kommunikationskort	Dokumentation, som følger med kortet
2	Aktivér kommunikationskortet	Afsnit 5.2
3	Vælg sensortype	Afsnit 5.3

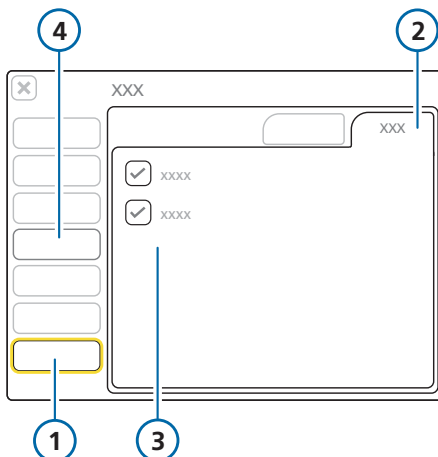
Tabel 5-2. Konfiguration af sensorindstillinger for indhentning af data

		Se ...
Vælg SpO2-sensordataoptioner		
Masimo SET		Afsnit 5.4
Nihon Kohden		Afsnit 5.5

## 5.2 Aktivering af kommunikationskortet

Før du begynder, skal du sikre, at SpO2-kommunikationskortet er installeret.

Figur 5-1. Aktivering af SpO2-kommunikationskortet, fanen HW-optioner



- |   |                            |   |             |
|---|----------------------------|---|-------------|
| 1 | Optioner                   | 2 | HW-optioner |
| 3 | Sensoroptioner (SpO2, CO2) | 4 | Sensorer    |

### Sådan aktiveres kortet

1. I vinduet Konfiguration berøres knappen **Optioner** i venstre side.
2. Berør fanen **HW-optioner**.
3. Vælg SpO2-afkrydsningsfeltet. Knappen **Sensorer** vises i venstre side af hovedvinduet Konfiguration (pkt. 4 i figur 5-1).

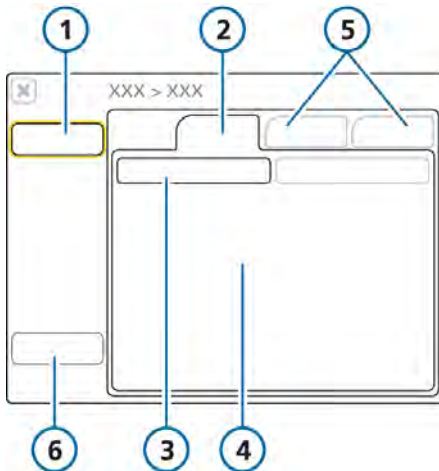
Nu kan du vælge din sensortype (afsnit 5.3).

## 5.3 Valg af sensortype

### BEMÆRK

SpO<sub>2</sub>-kommunikationskortet skal være aktiveret, for at knappen **Sensorer** kan være tilgængelig.

Figur 5-2. Vælg sensortype



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 SpO <sub>2</sub>                        | 2 Sensortype             |
| 3 Sensortyper: Masimo, Nihon Kohden       | 4 Forskellige sensordata |
| 5 Indstillinger, opgradering (kun Masimo) | 6 Tilbage                |

### Sådan vælges sensortype

- I vinduet Konfiguration berøres knappen **Sensorer** i venstre side (figur 5-1). Hvis knappen **Sensorer** ikke er tilgængelig, er SpO<sub>2</sub>-optionen på kommunikationskortet ikke aktiveret. Se afsnit 5.2.

- Berør fanen **Sensortype**, hvis den ikke allerede er valgt.
- Berør den relevante knap for din pulsoximeter. **Masimo** eller **Nihon Kohden**.

Du kan nu angive de sensorindstillinger for indhentning af data, der passer til dit apparat.

## 5.4 Konfiguration af Masimo SET-sensorindstillinger

### BEMÆRK

- Kontrollér, at SpO<sub>2</sub>-kommunikationskortet er aktiveret, og at sensortype er valgt i Konfiguration.
- Kontrollér, at SpO<sub>2</sub>-overvågning er aktiveret (afsnit 1.3).
- Kontakt din tekniske Hamilton Medical-repræsentant for at få oplysninger om opgradering.

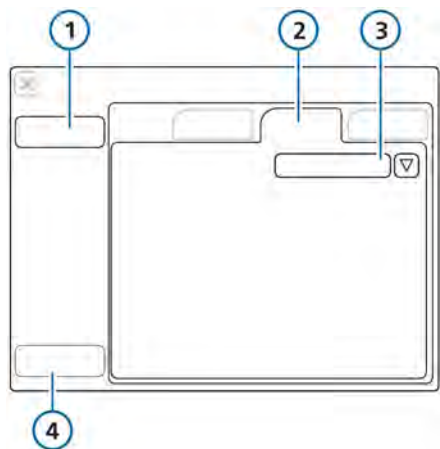
Strømledningsfrekvensen (50 eller 60 Hz) for sensor er specificeret under konfigurationen af apparatet. Yderligere indstillinger for indhentning af data som alarmforsinkelse og følsomhedsmodus kan ændres under ventilation.

Bemærk, at sensorindstillingerne er vedvarende, med én undtagelse: **Maksimal følsomhedsmodus**. Se nærmere oplysninger i afsnit 5.4.3. Når du ændrer en indstilling, gælder det nye valg, indtil det ændres manuelt.

Standard indstillingerne konfigureres to steder: Konfigurationstilstand og i vinduet System > Sensorer.

### 5.4.1 Specificering af sensorindstillinger i konfigurationsmodus

Figur 5-3. Indstilling af ledningsfrekvens i konfiguration



- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1 SpO2             | 2 Indstillinger |
| 3 Ledningsfrekvens | 4 Tilbage       |

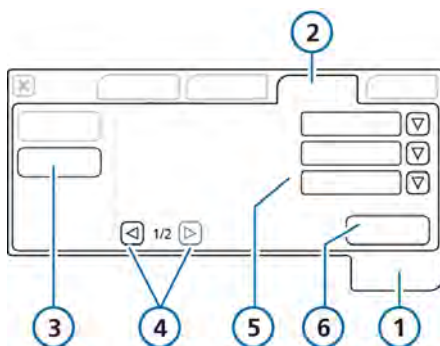
#### Sådan indstilles ledningsfrekvens i konfiguration

1. I vinduet Konfiguration > Sensorer > SpO2 berøres fanen **Indstillinger**.
2. Indstil den ønskede strømledningsfrekvens: 50 eller 60 Hz.  
Resten af sensorindstillingerne specificeres uden for vinduet Konfiguration, i vinduet System > Sensorer.
3. Berør knappen **Tilbage** for at vende tilbage til det primære Konfigurationsvindue.

### 5.4.2 Specificering af sensorindstillinger under ventilation

Du kan specificere sensorindstillingerne i vinduet System > Sensorer > SpO2, i visning 1 og 2.

Figur 5-4. Sensorindstillinger for indhentning af data



- |   |   |
|---|---|
| 1 System                                | 2 Sensorer                                |
| 3 SpO2                                  | 4 Se navigationsknapper (visning 1 vises) |
| 5 Indstillinger for indhentning af data | 6 Standardindstillinger                   |

#### Sådan konfigureres sensorindstillinger for indhentning af data

1. Åbn vinduet System > Sensorer.
2. Berør knappen **SpO2**.
3. Angiv de ønskede indstillinger efter relevans. Se tabel 5-3.
4. For at tilgå optionerne PVI-gennemsnitsmodus og FastSat berøres den højre pil (**4**) for at se visning 2.

5. For at nulstille et eller flere af disse optioner til fabriksindstillinger berøres knappen **Standarder** (kun tilgængelig i standby).

Tabel 5-3. SpO2-sensordataindstillinger for Masimo

Parameter	Beskrivelse
SpO2-alarmsforsinkelse (s)	Indstilles i vinduet System > Sensorer > SpO2. Angiver den tidslængde, i sekunder, hvor den målte SpO2-værdi skal være uden for de indstillede alarmgrænser, før systemet genererer alarmen. Se nærmere oplysninger i afsnit 1.6.2. Optionerne er: 0, 5 (standard), 10, 15
SpO2 gennemsnitlig tid (s)	Indstilles i vinduet System > Sensorer > SpO2. Definerer, hvor mange SpO2-aflæsninger der skal bruges til at beregne den endelige værdi til visning. En højere gennemsnitlig tid giver en mere nøjagtig værdi, men tager længere tid. Optionerne er: 2, 4, 8 (standard), 10, 12, 14, 16
Følsomhedsmodus	Indstilles i vinduet System > Sensorer > SpO2. Specificerer sensorfølsomheden, som kan skræddersys til forskellige patienttilstande. Optionerne er: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maksimum.</b> Anbefalet til patienter med lav perfusion, til brug under procedurer eller i indstillinger med høj skarphed, hvor der er hyppig kliniker/patient-kontakt. I modsætning til andre indstillinger er denne option ikke vedvarende. Se nærmere oplysninger i afsnit 5.4.3.</li> <li>• <b>Normal.</b> Passer til de fleste patienter, giver en optimal kombination af målefølsomhed og respons til en frakoblet sensor. (standard)</li> <li>• <b>APOD (tilpasset probe slået fra detektion).</b> Beskytter mod ukorrekt pulsfrekvens og SpO2-aflæsninger på grund af en frakoblet sensor. Ikke velegnet til patienter med lav perfusion.</li> </ul>

Parameter	Beskrivelse
PVI-gennemsnitsmodus	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2<sup>6</sup>.</p> <p>Specificerer den tidsperiode, der bruges til at finde gennemsnittet af PVI-målingen.</p> <p>Optionerne er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b>. En længere periode giver mere stabile aflæsninger gennem tiden. (standard)</li> <li>• <b>Hurtig</b>. En kortere periode nedsætter apparatets responstid med højere variabilitet i målingerne.</li> </ul>
FastSat	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2.</p> <p>Giver hurtig SpO2-prøveudtagning og visning. Kan vise flere ændringer i frekvens, da det ikke er en gennemsnitlig værdi.</p> <p>Optionerne er: Til, Fra (standard)</p>
Ledningsfrekvens (Hz)	<p>Indstilles i vinduet Konfiguration &gt; Sensorer &gt; SpO2 &gt; Indstillinger.</p> <p>Strømledningsfrekvens.</p> <p>Optionerne er: 50 (standard), 60 Hz</p>

Konfigurationen er færdig, og systemet er klar til brug.

### 5.4.3 Om maksimum-indstillingen for følsomhedsmodus.

I modsætning til andre sensordataindstillinger er den maksimale indstilling for følsomhedsmodus ikke vedvarende og kan ændre sig afhængigt af, hvordan respiratoren er indstillet til en ny patient.

Når **Maksimum** allerede er valgt, og du starter en ny patientsession:

- Hvis du vælger optionen **Forrige patient** i standby-vinduet, forbliver indstillingen for følsomhedsmodus på **Maksimum**.

- Hvis du vælger en ny patientoption (**Voksen/Pæd.**, **Neonatal**, afhængigt af respiratormodel og -optioner), ændres indstillingen for følsomhedsmodus til standard, **Normal**, efter at ventilationen er startet.

### 5.4.4 Gennemgang af konfigurerede optioner

Efter aktivering vises Masimo SET pulsoximeterkonfigurationsdata i vinduerne Konfiguration > Sensorer > Sensortype og Opgradering<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Indstillingen PVI-gennemsnitsmodus vises kun, hvis PVI-parametret er aktiveret i SpO2-adapteren. Kontakt din lokale tekniske Hamilton Medical repræsentant for at få flere oplysninger.

<sup>7</sup> Status for PVI-parametret er vist i vinduet Opgradering samt Masimo rainbow SET-parametre, hvis disse er aktiverede.

Sensortypevinduet viser versionsnummer og sensorcoder. Bemærk følgende:

- Hvis vinduet kun viser streger (---) for alle dataene, er en adapter ikke tilsluttet.
- Hvis parametret er angivet som Fra, er det ikke aktiveret på adapteren.

## 5.5 Konfiguration af Nihon Kohden-sensorindstillinger

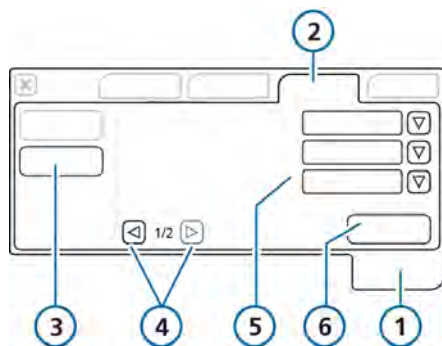
### BEMÆRK

- Kontrollér, at SpO2-kommunikationskortet er aktiveret, og at sensortype er valgt i Konfiguration.
- Kontrollér, at SpO2-overvågning er aktiveret (afsnit 1.3).

Bemærk, at sensorindstillingerne er vedvarende. Når du ændrer en indstilling, bliver det nye valg ved med at gælde, indtil det ændres manuelt.

Du kan specificere sensorindstillingerne i vinduet System > Sensorer > SpO2.

Figur 5-5. Sensorindstillinger for indhentning af data



- |   |   |
|---|---|
| 1 System                                | 2 Sensorer                                |
| 3 SpO2                                  | 4 Se navigationsknapper (visning 1 vises) |
| 5 Indstillinger for indhentning af data | 6 Standardindstillinger                   |

### Sådan specificeres sensorindstillinger for indhentning af data

1. Åbn vinduet System > Sensorer.
2. Berør knappen **SpO2**.
3. Angiv de ønskede indstillinger efter relevans. Se tabel 5-4.
4. For at tilgå optionen **Følsomhedsmodus** berøres den højre pil (4) for at se visning 2.
5. For at nulstille et eller flere af disse optioner til fabriksindstillinger berøres knappen **Standarder** (kun tilgængelig i standby).

Konfigurationen er nu gennemført.

Tabel 5-4. SpO2-sensordataindstillinger for Nihon Kohden

Parameter	Beskrivelse
SpO2-alarmsinkelse (s)	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2.</p> <p>Angiver den tidslængde, i sekunder, hvor den målte SpO2-værdi skal være uden for de indstillede alarmgrænser, før systemet genererer alarmen. Se nærmere oplysninger i afsnit 1.6.2.</p> <p>Optionerne er: 0, 5 (standard), 10, 15</p>
SpO2-respons	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2.</p> <p>Specificerer den hastighed, hvormed sensor sender data til systemet.</p> <p>Vælg optioner som følger, hvis andet end Normal (standardindstillingen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b> (standard).</li> <li>• <b>Langsom</b>: Øg responstiden for at forhindre hyppige alarmer</li> <li>• <b>Hurtig</b>: Nedsæt responstiden for hurtigt at blive gjort opmærksom på alarmtilstande</li> <li>• <b>Ekstra hurtig</b>: Minimér responstiden (denne option sporer referenceiltkoncentrationen tættest)</li> </ul>
Pulspåvisningsfølsomhed	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2.</p> <p>Specificerer det følsomhedsniveau, hvormed sensor påviser pulsen.</p> <p>Optionerne er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b> (standard)</li> <li>• <b>Lav</b>: Bruges til at sænke følsomheden, når pulsoximetret dobbelttæller pulsens kurve</li> <li>• <b>Høj</b>: Bruges til at øge følsomheden, når pulskurvens amplitude er ustabil, for eksempel på grund af arytm</li> </ul>
Følsomhedsmodus mode <sup>8</sup>	<p>Indstilles i vinduet System &gt; Sensorer &gt; SpO2.</p> <p>Specificerer sensorfølsomheden, som kan skræddersys til forskellige patienttilstande.</p> <p>Optionerne er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b> (standard).</li> <li>• <b>MAKSIMUM</b>. Bruges, når det er svært at påvise en puls, for eksempel til patienter med utilstrækkelig perifer cirkulation, eller når en intra-aortisk ballonpumpe anvendes</li> </ul>

<sup>8</sup> Hvis din Nihon Kohden-sensor er fremstillet før 2011, vises indstillingen Følsomhedsmodus måske ikke.



**bpm**

Slag pr. minut. Vises også som 1/min.

**dynamisk lunge**

Et Intelligent Panel, der grafisk repræsenterer tidalvolumen, lungecompliance, patientaktivering og modstand i realtid.

**IABP**

Intra-aortisk ballonpumpe

**NIBP**

Noninvasivt blodtryk

**PaCO<sub>2</sub>**

Partielt tryk af kuldioxid i arterieblod

**PetCO<sub>2</sub>**

Målt sluttidalt partielt CO<sub>2</sub>-tryk

**Plethysmogram**

Kurven, der visualiserer den pulserende blodvolumen; den tilføres af pulsoximetret.

**SaO<sub>2</sub>**

Mætningsniveau (%) af ilt i hæmoglobin.

**SpO<sub>2</sub>**

Iltmætning



## A

- Alarm for høj PI
  - om 27
  - specifikationer 44
- Alarm for høj puls
  - om 28
  - specifikationer 44, 50
- Alarm for høj PVI
  - om 28
  - specifikationer 44
- Alarm for høj SpO2
  - om 28
  - specifikationer 44, 50
- Alarm for lav PI
  - om 28
  - specifikationer 44
- Alarm for lav puls
  - om 28
  - specifikationer 44, 50
- Alarm for lav PVI
  - om 28
  - specifikationer 44
- Alarm for lav SpO2
  - om 29
  - specifikationer 44, 50
- alarmer
  - fejlfinding 26
  - indstillingsgrænser 25
    - om 25
  - specifikationer (Masimo) 44
  - Specifikationer (Nihon Kohden) 50
  - SpO2-alarmsforsinkelse, om 26

## D

- dokumentmodi 7

## F

- FastSat, om 58
- fejlfindingsproblemer 26, 34
- Følsomhedsmodus, om 57, 60

## H

- hovedskærm, visning af grænse for lav SpO2 på 32

## K

- kommunikationskort, aktivering 54
- komponenter
  - bortskaffelse af brugte 39
  - frakobling (Masimo) 21
  - Frakobling (Nihon Kohden) 24
  - Masimo SET 17
  - Nihon Kohden 17
  - rengøring 39
  - tilslutning af (Masimo) 19
  - tilslutning til transport (Masimo) 21
  - tilslutning, Nihon Kohden 23
  - udskiftning af 39
- konfiguration
  - Ledningsfrekvens (Hz) 56
  - Masimo 55
  - oversigt 18, 54
  - sensorindstillinger, Masimo 56
  - sensortype, valg af 55
- Kvalitetsindeks, om 32

## L

- Ledningsfrekvens
  - om 58
- Ledningsfrekvens (Hz) 56

## M

- Maksimal følsomhedsmodus.
  - om 58
- Masimo SET-pulsoximetri
  - komponenter 17
  - komponenter, frakobling 21
  - komponenter, tilslutning 19
  - komponenter, tilslutning til transport 21
  - Ledningsfrekvens (Hz) 56
  - om 17
  - overvågede parametre, liste over 30
  - Sensorindstillinger, specificering af 56
  - sensor-koder, visning 58
  - specifikationer 45
  - specifikationer, alarmer 44
  - specifikationer, overvågede parametre 42
- målinger, bekræftelse 24

**N**

- Nihon Kohden-pulsoximetri
  - komponenter 17
  - komponenter, frakobling 24
  - komponenter, tilslutning 23
  - om 17
  - overvågede parametre, liste over 31
  - Sensorindstillinger, specificering af 59
  - specifikationer 51
  - specifikationer, alarmer 50
  - specifikationer, overvågede parametre 48
- Nøjagtighed af målinger
  - Nihon Kohden 48

**O**

- opstart 18
- overvågede parametre
  - liste over 30, 31

**P**

- Panelet Dynamisk Lunge
  - SpO2-data i 32
  - visning af hjerte og puls, om 33
- Perfusionsindeks
  - specifikationer 42
- Perfusionsindeks (PI)
  - om 30
- plethysmogram, SpO2-data i 33
- Plethysmogram-variabilitetsindeks (PVI)
  - om 30
  - specifikationer 42
- Pulsfrekvens
  - om 30, 31
  - specifikationer 42, 48
- Pulsoximeteroptioner, sammenligning mellem apparater 16
- pulsoximetri, oversigt 16
- Pulspåvisningsfølsomhed, om 60
- PVI-gennemsnitsmodus, om 58

**S**

- sensorindstillinger
  - FastSat 58
  - Følsomhedsmodus 57, 60
  - Ledningsfrekvens 58
  - Pulspåvisningsfølsomhed 60
  - PVI-gennemsnitsmodus 58
  - SpO2 gennemsnitlig tid 57
  - SpO2-alarmsforsinkelse 57, 60
  - SpO2-respons 60
- sensortype, valg af 55
- sikkerhedsoplysninger 7
  - Generelle 7
  - målinger 9
  - sensor 11
  - vedligeholdelse 38
- specifikationer
  - Masimo 45
  - Nihon Kohden 51
- SpO2
  - om 30, 31
  - specifikationer 42, 48
- SpO2 gennemsnitlig tid, om 57
- SpO2/FiO2
  - om 30, 31, 36
  - specifikationer 42, 48
- SpO2-alarm for dårligt signal 27
- SpO2-alarm for frakoblet patient 27
- SpO2-alarm for lysinterferens 26
- SpO2-alarm for manglende adapter 26
- SpO2-alarm for manglende probe 27
- SpO2-alarmsforsinkelse
  - indstilling 56
  - om 26, 57, 60
- SpO2-data, bekræftelse af målinger 24
- SpO2-data, visning
  - i et plethysmogram 33
  - i panelet Dynamisk Lunge 32
  - i trendgraf 34
  - i vinduet Overvågning 31
  - på hovedskærmen 32
  - som MMP'er 32
- SpO2-indeksalarm for lav perfusion 27
- SpO2-overvågning, aktivering 18
- SpO2-relaterede alarmer. Se alarmer 25
- SpO2-respons, om 60
- SpO-sensorfejalarm 27

**T**

- tilslutning af adapteren  
til transport 21
- trends, visning for overvågede  
parametre 34

**V**

- vedligeholdelse 39
- vinduet Overvågning  
SpO2-data i 31

# Ordliste

---

A	Ampere, et mål for strøm.
AC	Vekselstrøm.
alarmbuffer	Indeholder oplysninger om de fire seneste alarmhændelser.
alarmlampe	Lampe øverst på respiratoren, som lyser i en farve, der svarer til den aktive alarm.
afstil alarm-knap	Afstiller alarmeren i 2 min.
atmosfærisk tilstand	En nødstilstand, hvor respiratoren åbner den inspiratoriske kanal og den ekspiratoriske ventil. Dermed kan patienten indånde atmosfærisk luft uden hjælp fra respiratoren.
apnø	Vejtrækningsophør.
Apnøtid	Den maksimalt tilladte tid uden inspirationstrigger, en alarmindstilling.
APRV	Luftvejstrykudløsningsventilation.
Panel med ASV-grafikmål	Grafisk ASV-datarepræsentation, et "Intelligent Panel".
Vindue med overvågede ASV-data	Numeriske ASV-patientdata, et "Intelligent Panel".
ATP	Omgivende temperatur og tryk.
ATPD	Omgivende temperatur og tryk, tør.
AutoPEEP	Utilsigtet positivt slutekspiratorisk tryk, en overvåget parameter.
Backup	Apnøbackupventilation.
backup-summetone	Summetonen skal lyde i mindst 2 min. som backup til alarmhøjttaleren.
basisflow	Et kontinuerligt og konstant gasflow fra inspiratorisk udløb til ekspiratorisk udløb.

b/min	Inspirationer pr. minut.
respirationskreds-løb	Omfatter de inspiratoriske-ekspiratoriske slanger, befugter, filtre og vandlåse.
bronkialtræ	En del af den dynamiske lunge, som viser modstand.
BTPS	Kropstemperatur, barometrisk tryk ved middelvandstand, mættet med vanddamp.
C	Compliance.
CE	Et certificeringsmærke, der angiver compliance med direktiv 93/42/EØF om medicinske anordninger.
cm	Centimeter, et længdemål.
cmH2O	Centimeter vand, et mål for tryk. 1 cmH2O svarer til ca. 1 mbar, som er lig med 1 hPa.
CMV	Kontrolleret påført ventilation.
KOL	Kronisk obstruktiv lungelidelse.
CPAP	Kontinuerligt positivt luftvejstryk.
CSA	Canadian Standards Association.
Cstat	Statisk compliance, en overvåget parameter.
DC	Jævnstrøm
dB(A)	Decibel, et mål for akustisk tryk.
DISS	Diameterindekssikkerhedsstandard, en standard for gastilslutninger med højt tryk.
DuoPAP	Duo-positivt luftvejstryk.
Dynamisk lunge	Et Intelligent Panel, der grafisk repræsenterer tidalvolumen, lungecompliance, patientaktivering og modstand i realtid.
E	Ekspiration.
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet.
EMI	Elektromagnetisk interferens.

EN	Europæisk norm, en europæisk standard.
ET	Endotrakeal.
ETO	Ethylenoxid.
ETS	Ekspiratorisk trigger sensitivitet, en indstilling.
hændelseslog	En registrering af klinisk relevante respiratorhændelser, herunder alarmer, indstillingsændringer, kalibreringer, manøvrer og specielle funktioner, efter at respiratoren er blevet tændt.
Exp. Flow	Ekspiratorisk peakflow, en overvåget parameter.
ExpMinVol	Ekspiratorisk minutvolumen, en overvåget parameter og alarmindstilling. I panelet Vent Status er ExpMinVol procentdelen af normal minutventilation baseret på IBW.
f	Respiratorisk frekvens.
fKontrol	Påført vejtrækningsfrekvens, en overvåget parameter. Den vises i vinduet med overvågede data.
FiO2	Fraktion af inspireret oxygen.
Flow (parameter)	I de neonatale nCPAP- og nCPAP-PC-modus, overvåget parameter, der måler og viser strømstyrken. Den øvre grænse kontrolleres af flowalarmen.
Flowtrigger	Patientens inspiratoriske indsats, der får respiratoren til at tilføre en inspiration, en indstilling.
f.Spont	Spontan respirationsfrekvens, en overvåget parameter.
fTotal	Total respirationsfrekvens, en overvåget parameter og alarmindstilling.
ft	Fod, et længdemål.
Køn	Patientens køn, en indstilling.
HEPA	Højeffektivt partikelluftfilter
HME, HMEF	Varme- og fugtveksler (kunstig næse), varme- og fugtudvekslingsfilter
hPa	Hektopascal, et mål for tryk. 1 hPa er lig med 1 mbar, som ca. svarer til 1 cmH2O.



HPO	Højtryksoxygen.
Hz	Hertz eller svingninger pr. sekund, et mål for frekvens.
I	Inspiration.
IBW	Idealvægt.
ICU	Intensivafdeling.
ID	Indvendig diameter.
IEC	International Electrotechnical Commission.
I:E	Inspiratorisk:eksspiratorisk forhold, en indstilling, timing-parameter og overvåget parameter. Forhold mellem inspiratorisk tid og eksspiratorisk tid.
in	Tomme, et længdemål.
Insp. Flow	Inspiratorisk peakflow, en overvåget parameter.
inspiratorisk hold	En respiratorisk manøvre, hvor gas holdes i patientens luftveje, ofte med henblik på røntgen.
Intelligent Panel	En type grafisk visning i respiratoren. De intelligente paneler omfatter den dynamiske lunge, Vent Status, panel med ASV-målgrafik og paneler med overvågede ASV-data.
IntelliSync	Påfører samme tryk til spontane og kontrollerede inspirationer. Gør det muligt for patienten at trække vejret spontant, hvis han er i stand til at fastholde den garanterede frekvens, der er indstillet af brugeren.
IntelliTrig	Intelligent trigger, en funktion, som sikrer, at den indstillede trigersensitivitet kan aktivere en inspiration, der er uafhængig af lækage- og vejtrækningsmønstre.
IRV	Invers ratio-ventilation
ISO	International Organization for Standardization, en verdensomspændende sammenslutning af nationale standardiseringsorganer.
kg	Kilogram, en masseenhed.
kPa	Kilopascal, et mål for tryk.

---

l	Liter, et volumenmål.
l/min	Liter pr. minut, et flowmål.
lb	Pund, et mål for vægt.
Loops	Speciel grafiktype.
Lydvolumen	Indstiller volumen for de hørbare respiratoralarmer.
LPO	Lavtryksoxygen.
LSF	Least squares fitting, mindste kvadraters tilpasning, en matematisk procedure til at finde den kurve, der passer bedst i forhold til et givet sæt angivne punkter, ved at minimere summen af kvadraterne for udligningerne af punkterne fra kurven.
m	Meter, et længdemål.
påført inspiration	En inspiration for hvilken enten timingen eller omfanget kontrolleres af respiratoren. Det vil sige, at maskinen udløser inspirationen og/eller får inspirationen til at gennemgå en cyklus.
manuel inspiration	En brugerudløst påført inspiration, som startes ved at trykke på knappen manuel inspiration.
%Min.volum	Procentandel af minutventilation, en indstilling i ASV-modus.
MinVol	Minutvolumen, en beregnet og overvåget parameter, der bruges i ASV-modus. På basis af den operatørindstillede %MinVol beregner respiratoren målet for MinVol i l/min. og måler og viser det derefter i panelet med ASV-målgrafik.
ml	Milliliter, et volumenmål.
ms	Millisekund, en tidsenhed.
MVLækage	Total minutvolumenlækage. MVLækage viser VLækage * frekvens (respirationsfrekvens).
MVSpont	Spontan eksspiratorisk minutvolumen, en overvåget parameter.

NBK-filter	Nukleart, biologisk og kemisk filter Et NBK-filter beskytter den ventilerede patient mod biologiske, kemiske og nukleare farer og gør det muligt at ventilere en patient under ekstreme forhold. Kræver en adapter.
nCPAP	Ventilationsmodus kun til neonatale patienter, hvor CPAP anvendes over en nasal grænseflade (maske eller stikben).
nCPAP-PC	Ventilationsmodus, kun til neonatale patienter, der foruden det indstillede CPAP, tilfører intermitterende og trykkontrollerede inspirationer i tidscyklus.
NIST	Ikke-udskifteligt gevind, en standard for gastilslutninger med højt tryk.
NIV	Noninvasiv ventilation, en ventilationsmodus.
NIV-ST	Spontan/timet noninvasiv ventilation, en ventilationsmodus.
NPPV	Noninvasiv positiv trykventilation.
NVG	<b>Natbriller.</b> NVG-kompatibiliten gør, at man kan benytte respiratoren sammen med natbriller.
O2	Oxygen.
Oxygen	Koncentration af oxygen i den tilførte gas, en indstilling, overvåget parameter, og en alarmindstilling i LPO-modus.
P&T-knap	Navigeringsdrejeknap. Bruges til at navigere på skærmen, vælge punkter på listen, aktivere indstillinger og indstille værdier.
Pasv-grænse	Maksimalt tryk, som skal anvendes i ASV, en indstilling.
Patienthøjde	En indstilling. Bruges til at beregne patientens idealvægt (IBW) i beregninger til ASV og opstartindstillinger.
Paw	Luftvejstryk.
Pcontrol	Trykkontrol, en indstilling i PCV+-modus. Tryk (udover PEEP/CPAP), som skal anvendes under den inspiratoriske fase.
PCV+	Trykkontrolleret ventilation

PDMS	Patientdatabehandlingssystem
PEEP/CPAP	PEEP (positivt slutekspiratorisk tryk) og CPAP (kontinuerligt positivt luftvejstryk), en indstilling og overvåget parameter. PEEP og CPAP er konstante tryk, der anvendes under både den inspiratoriske og ekspiratoriske fase.
P høj	Højt tryk i APRV- og DuoPAP-modus
Pinsp	Inspiratorisk tryk, måltrykket (ud over PEEP/CPAP), som anvendes i den inspiratoriske fase. Den er operatørindstillet i PSIMV+ og NIV-ST og en vist parameter i panelet Vent Status og panelet med ASV-grafikmål.
Plethysmogram	Kurven, der visualiserer den pulserende blodvolumen; den tilføres af pulsoximeteren.
Plav	Lavtryk i APRV-modus
Pmax	Alarmgrænse for højt tryk
Navigeringsdrejeknap	Kaldes også P&T-knap. Bruges til at navigere på skærmen, vælge punkter på listen, aktivere indstillinger og indstille værdier.
Tryk	Maksimalt tilladt tryk i patientrespirationskredsløbet, en alarmindstilling.
Pmean	Middel luftvejstryk, en overvåget parameter.
PN	Delnummer.
Ppeak	Peakluftvejstryk, en overvåget parameter.
Pplateau	Plateautryk eller slutinspiratorisk tryk. Trykket måles ved inspirationens afslutning, når flowet er nul eller er tæt på nul.
P-ramp	Tryk-ramp, en indstilling. Den tid, der er nødvendig, for at det inspiratoriske tryk kan stige til det angivne (mål) tryk.
trykkontrol	Opretholdelse af en ensartet transrespiratorisk trykkurve trods skiftende mekanik i det respiratoriske system.
psi	Pund pr. kvadrattomme, et mål for tryk.
PSIMV+	Trykkontrolleret, synkroniseret, intermitterende påført ventilationsmodus.

Psupport	Tryksupport, en indstilling, der gælder under spontane inspirationer i SPONT-, SIMV+- og NIV-modus. Psupport er tryk (udover PEEP/CPAP), som skal anvendes under den inspiratoriske fase.
Frekvens	Åndedrætsfrekvens eller antal inspirationer pr. minut, en indstilling.
RCeksp	Ekspiratorisk tidskonstant, en overvåget parameter.
Rinsp	Inspiratorisk flowmodstand, en overvåget parameter.
s	Sekund, en tidsenhed.
sikkerhedsmodus	En nødstilstand, der sikrer en grundlæggende minutventilation, og som samtidig giver brugeren tid til at udføre korrigerende tiltag ved nogle tekniske fejlalarmer. Det standardinspiratoriske tryk fastholdes, den ekspiratoriske ventil åbner efter behov for at skifte systemets tryk niveauer mellem PEEP-tryk og inspiratorisk tryk, og patientføleren virker ikke.
(S)CMV+	Synkroniseret, kontrolleret påført ventilationsmodus.
suk	Inspirationer, der tilføres til tilsigtet øgning af tidalvolumen med regelmæssige mellemrum. Hvis det aktiveres, tilføres en sukvejtrækning for hver 50 inspirationer med yderligere 10 cmH <sub>2</sub> O.
SIMV+	Synkroniseret, intermitterende påført ventilationsmodus.
SpO <sub>2</sub>	Oxygenmætning
SPONT	Spontan (tryksupport) ventilationsmodus.
spontan inspiration	En inspiration, hvor både timingen og omfanget kontrolleres af patienten. Det vil sige, at patienten både udløser inspirationen og får den til at gennemgå en cyklus.
standby	Respiratoren er i venteposition, og i denne periode sker der ingen inspirationstilførsel.
STPD	Standardtemperatur og tryk, tør. Defineret som tør gas ved 0 °C, ved 758 mmHg (101 kPa) tryk ved middelvandstand.
TE	Ekspiratorisk tid, en overvåget parameter.

teknisk fejl	En alarmtype, der udløses på grund af usikkerhed omkring HAMILTON-T1s evne til at ventilere sikkert.
TF	Teknisk fejl.
Thøj	Maksimal tid i APRV- og DuoPAP-modus
Tinsp	Inspiratorisk tid, en indstilling og overvåget parameter.
Ti maks.	Maksimal inspiratorisk tid, en indstilling i NIV- og NIV-ST-modus.
Timv	SIMV-inspirationsinterval.
ttrigger	Triggervinduet i SIMV-modus.
Tlav	Minimumstid i APRV-modus
Trends	Speciel grafiktype.
V	Volt, et mål for elektrisk potentiale eller volumen.
VA	Voltampere, et mål for elektrisk strøm.
VDaw	Deadspace i luftvejene.
respirationssystem (VBS)	Et respirationssystem, der er begrænset af gastilslutningsporten(e) ved lavt tryk, gasindtagsporten(e) og patienttilslutningsporten sammen med tilslutning af frisk gas og eksspirationsport(e), hvis der er tilslutning af frisk gas og eksspirationsporte, som beskrevet i ISO 4135:2001.
Panelet Vent Status	Et Intelligent Panel, der visualiserer seks parametre med forbindelse til patientens respiratorafhængighed, herunder oxygenering og patientaktivitet.
VLBW	Meget lav fødselsvægt
VLækage	Lækage i procent, en overvåget parameter.
TV	Tidalvolumen, en indstilling, en alarmindstilling og en overvåget parameter i Vent Status-panelet.
VTE	Eksspiratorisk tidalvolumen, en overvåget parameter. Det er integralen af alle negative flowmålinger under eksspiration.
VTi	Inspiratorisk tidalvolumen, en overvåget parameter.



# Index

---

## A

Aeroneb Pro-nebulisator 2-25

Afstilling af alarmer 9-6

Alarm

lampe oven på respiratoren, om 1-12

Alarm for defekt højttaler 8-18

Alarm for defekt summetone 8-12

Alarm for forkert eksspiratorisk ventil 8-24

Alarm for funktionsfejl på realtidsuret 8-21

Alarm for høj respiratorudløbstemperatur 8-23

Alarm for inspiratorisk volumenbegrænsning 8-17

Alarm for maksimalt tryk. Se tryk

Alarm for påkrævet kredsløbskalibrering 8-13

Alarm for svigt af ekstern flowsensor 8-15

Alarm for Valgmuligheder ikke fundet 8-20

Alarmafstillingstast 9-6

Alarmer Blæserfejl 8-12

Alarmer Eksspiration blokeret 8-15

Alarmer Fejl i strømforsyning 8-18

Alarmer Høj etCO<sub>2</sub> 8-21

Alarmer Høj frekvens 8-16

Alarmer Høj minutvolumen 8-16

Alarmer Høj PEEP 8-17

Alarmer Høj tidalvolumen 8-24

Alarmer Højt flow 8-16

Alarmer Højt oxygen 8-16

Alarmer Højt temperaturniveau i apparatet 8-15

Alarmer Højt tryk 4-24, 8-17

Alarmer Højt tryk under suk 8-17

Alarmer Kan ikke nå målet (ASV) 8-10

Alarmer Lav etCO<sub>2</sub> 8-21

Alarmer Lav frekvens 8-18

Alarmer Lav minutvolumen 8-19

Alarmer Lav oxygen 8-19

Alarmer Lav tidalvolumen 8-24

Alarmer Lavt tryk 4-24, 8-19

Alarmer Nødvendig forebyggende vedligeholdelse 8-21

Alarmer Sikkerhedsventilation 8-22

Alarmer Tab af PEEP 8-18

Alarmer Teknisk fejl 8-23, B-34

Alarmer Teknisk hændelse 8-22

Alarmer Tjek flowsensor-slanger 8-13

Alarmer Udskift HEPA-filer 8-21

Alarmer Vend flowsensoren 8-23

Alarmer Ventilationsfejl 8-15

Alarmer

afsendelse til en fjernhed H-9

afstilling 9-6

Alarmafstillingstast, beskrivelse 9-6  
besvarelse af 8-22

buffer, indhold af 8-7

buffer, visning 8-7

fejlfinding 8-10

indstille 4-19

liste over 8-10

lydvolumen, justeer 4-21

lydvolumen, justere 4-21

med ASV, indstilling C-10

områder for hver enkelt A-20

prioriteter for hver enkelt A-20

standardindstillinger for hver enkelt A-20

tests til at sikre korrekt funktion 3-22

visning 8-7

visning af aktive og inaktive 8-7

visuelle og akustiske indikationer 8-3

volumen (lydstyrke), indstilling af minimum for I-6

Alarmer, justerbare

Apnø 4-23

Apnøtid A-20, A-39



ExpMinVol 4-23, A-20, A-39  
 Flow (nCPAP, nCPAP-PC) 4-23, A-20, A-39  
 fTotal 4-23, A-20, A-39  
 i neonatal ventilation 5-37  
 oxygen 4-23, A-20, A-40  
 PetCO<sub>2</sub> 4-23, A-20, A-40  
 tryk 4-24, A-21, A-40  
 trykbegrænsning A-21, A-40  
 TV 4-24, A-21, A-40

Alarmer. Se også individuelle alarmer

Apnøalarmer  
 Apnø 8-10  
 Apnøtid 4-23, A-20, A-39  
 Apnøventilation 8-10  
 Apnøventilation afsluttet 8-10  
 Fejlfinding 8-10

Apnø-backupventilation  
 aktivering/deaktivering 4-11  
 Om 4-11, 4-13  
 områder, nøjagtighed A-8

APRV-modus A-13, B-4, B-31  
 højt tryk ved rekrutteringsmanøvrer B-32  
 initialisering B-32

APVcmv-modus B-4, B-8  
 valg af navngivningskonvention for I-8

APVsimvmodus B-4, B-16, B-17, B-18

ASV-modus A-13  
 Alarmen Kan ikke nå mål 8-10  
 alarmer C-10  
 ASV-graf C-12  
 ASV-graf, anvendte områder og skalaer A-18  
 diagram over kliniske arbejds gange C-4  
 indstillinger i C-5  
 inspirationsmønstre C-13  
 klargøring til brug C-6  
 kompensation for deadspace C-8  
 målgrafikvindue 7-10, C-11  
 om C-2, C-15  
 overvågningskrav C-9, C-11

udtrapning C-14  
 Atmosfærisk tilstand, om B-34  
 AutoPEEP  
 definition 6-17  
 områder, nøjagtighed A-14

## B

Backupventilation. Se Apnøbackupventilation

Bakteriefilter, tilslutning 2-8

Basisflow  
 for neonatale patienter 5-35, A-25  
 for voksne/pædiatriske patienter A-25  
 specifikationer A-25

Batterialarm  
 Tab af ekstern strøm 8-18

Batterialarmer  
 Batteriet er helt afladet 8-12  
 Batterikalibrering nødvendig 8-10  
 Batterikommunikationsfejl 8-11  
 Batteritemperaturen er høj 8-12  
 Batteriudskiftning nødvendig 8-11  
 Forkert batteri 8-12  
 Lavt batteriniveau 8-11  
 Tab af batteristrøm 8-11

Batterier  
 om 2-28  
 specifikationer A-6  
 udskiftning 10-18

Befugtere  
 med ophæng G-5  
 tilslutning 2-5

Berørings-skærm, låsning af skærmen 9-12

Bifasisk ventilation, om B-5

Blokeringsalarm 8-20

## C

CO<sub>2</sub>-alarmer  
 CO<sub>2</sub>-sensor defekt 8-14  
 CO<sub>2</sub>-sensor frakoblet 8-14  
 CO<sub>2</sub>-sensor har for høj temperatur

- 8-14
- Kalibrering af CO<sub>2</sub>-sensor nødvendig 8-14
- Kontrollér CO<sub>2</sub>-sensor/luftvejsadapter 8-13
- Kontrollér CO<sub>2</sub>-sensorens prøveudtagningsledning 8-13
- PetCO<sub>2</sub> høj 8-21
- PetCO<sub>2</sub> lav 8-21
- CO<sub>2</sub>-måling
- aktivering/deaktivering 3-16
  - CO<sub>2</sub>-sensor, kalibrering 3-13
  - fastgøre mainstream-sensor til adapter 3-14
  - fastgøre sidestream-sensor til adapter 3-15
  - mainstream, om 2-19
  - mainstream-sensor, forbinde 2-20
  - sidestream, om 2-22
  - sidestream-sensor, forbinde 2-22
- CO<sub>2</sub>-sensorer. Se CO<sub>2</sub>-måling
- COM1-konnektor, anvendelse til afsendelse af data H-4
- Compliance. Se Cstat
- Cstat (compliance)
- definition 6-17
  - i panelet Dynamisk lunge 7-4
  - områder, nøjagtighed A-16
- D**
- Dato og tid, indstilling 3-19
- Drejeknap, beskrivelse 1-14
- Driftstid, muligheder og versioner, sådan vises 3-6
- DuoPAP-modus A-13, B-4, B-26, B-29
- synkronisering B-28
  - tryksupport i B-27
- E**
- Egentesten mislykkedes 8-22
- Eksspiratorisk filter, anvendelse 2-25
- Eksspiratorisk flow. Se Exp. Flow
- Eksspiratorisk minutvolumen. Se ExpMinVol
- Eksspiratorisk peakflow. Se Exp. Flow
- Eksspiratorisk tid. Se TE (s)
- Eksspiratorisk tidalvolumen. Se VTE
- Eksspiratorisk tidskonstant. Se RCeksp
- Eksspiratorisk triggersensitivitet. Se ETS
- Eksspiratoriske ventiler
- Alarm for forkert eksspiratorisk ventil 8-24
  - installation (neo) 5-3, 5-5
  - installation (voksen/pæd.) 2-9
  - voksen/pæd. og neonatal, sammenlignet 5-4
- Elektriske specifikationer A-6
- ETS (eksspiratorisk triggersensitivitet)
- definition 4-14, 5-36
  - områder, nøjagtighed A-8
- Exp. Flow (eksspiratorisk peakflow)
- definition 6-17
  - områder, nøjagtighed A-15
- ExpMinVol (eksspiratorisk minutvolumen)
- definition 5-39
  - områder, nøjagtighed A-15
- ExpMinVol/MinVol NIV (eksspiratorisk minutvolumen)
- definition 6-18
- ExpMinVol-alarmer
- definition 4-23
  - område og standarder A-20, A-39
- F**
- Fejlfindingsalarmer, hvad skal der gøres 8-10
- FetCO<sub>2</sub>
- definition E-4
  - områder, nøjagtighed A-17
- Filter
- eksspiratorisk, anvendelse af 2-25
  - luftindtag (støv og HEPA), rengøring og udskiftning 10-16
  - ventilation, rengøring og udskiftning 10-16

- Filtre  
 inspiratoriske  
 partikelstørrelse og effektivitet  
 A-24
- fKontrol (påført respirationsfrekvens)  
 definition 6-18  
 områder, nøjagtighed A-16
- Flow (gennemsnitligt flow i nCPAP, nC-  
 PAP-PC)  
 definition 6-18  
 områder, nøjagtighed A-15
- Flowalarm  
 definition 4-23, 5-38  
 område og standard A-20, A-39
- Flowsensor-alarmer  
 Fejl på ekstern flowsensor 8-15  
 Forkert type flowsensor 8-25  
 Kalibrering af flowsensor nødven-  
 dig 8-16  
 Kontrollér flowsensor 8-13  
 Kontrollér flowsensor-slanger 8-13  
 Vend flowsensor 8-23
- Flowsensorer  
 installere (neo) 5-16  
 installere (neonatal) 5-16  
 installere (voksen/børn) 2-15  
 kalibrering (neo) 5-21  
 kalibrering (voksen/pæd.) 3-9  
 om 1-8  
 tilslutte (neo) 5-16
- Flowtrigger  
 definition 4-14  
 områder, nøjagtighed A-8
- Forkert batterialarm 8-12
- Forkert flowsensoralarm 8-25
- Frakoblingsalarm  
 Frakobling på patientsiden 8-15  
 Frakobling på respiratorsiden 8-15
- Frekvens  
 påført inspiration. Se fKontrol  
 spontan inspiration. Se fSpont  
 total inspiration Se fTotal  
 Se også
- Frekvens (respiratorisk frekvens)  
 definition 4-17
- Frekvens (respiratorisk)  
 områder, nøjagtighed A-11  
 påført inspiration. Se fKontrol  
 påført inspiration. Se fSpont  
 påført inspiration. Se fTotal
- Frekvensrelaterede alarmer  
 Høj frekvens 8-16  
 Lav frekvens 8-18
- fSpont (spontan respirationsfrekvens)  
 definition 6-18  
 områder, nøjagtighed A-16
- fTotal (total respiratorisk frekvens)  
 alarmer 4-23, A-20, A-39  
 definition 6-18  
 områder, nøjagtighed A-16
- Funktionstest. Se Test
- ## G
- Garanti A-37
- Gasblendesystem, specifikationer A-5
- Gaskilde  
 kildetype (HPO, LPO), valg af 2-35  
 vindue, om 2-35
- Gastilførsel  
 tilslutte 2-31  
 Se ogsåOxygentilførsel
- Grafik  
 ASV-graf 6-11  
 Dynamisk lunge 6-11  
 grafiske visninger af data 6-8  
 kurver 6-8, 6-9  
 Loops 6-14  
 trends 6-11  
 tryk-tidskurve, illustreret 6-9  
 vælg for at få vist 6-6  
 Vent Status 6-11
- ## H
- Hændelseslog  
 kopiering til USB-enhed 3-21  
 om 8-9
- HMEF/HME, tilslutte 2-8

## I

I:E (forholdet inspiratorisk/eksspiratorisk)

definition 4-15, 6-19

områder, nøjagtighed A-8, A-16

I:E (inspiratorisk/eksspiratorisk forhold)

valg som timingsoption til PCV+ og (S)CMV+-modus I-8

I:E (inspiratoriske/eksspiratoriske forhold)

timingsignaler, afsendelse til en fjernhed H-9

IBW (idealvægt)

definition 4-6

områder, nøjagtighed A-16

Indstilling af minutvolumen. Se %Min-Vol

Indstilling af trykkontrol. Se Pkontrol

Indstillinger

defineret 4-13

indstille 4-9

målingernes nøjagtighed A-8

områder A-8

standardindstillinger A-8

Indstillinger for Quick start

konfiguration I-10

standard, valg af I-16

Insp Flow (inspiratorisk peakflow)

definition 5-37, 6-19

områder, nøjagtighed A-15

Inspiratorisk flowmodstand. Se RInsp

Inspiratorisk hold

udførelse 9-9

Se også Manuel inspiration

Inspiratorisk peakflow. Se Insp flow

Inspiratorisk tid, overvåget parameter.

Se Ti (s)

Inspiratorisk tidalvolumen. Se VTI

Intelligente paneler

ASV-graf 7-10, C-12

Dynamisk lunge 7-2

Vent Status 7-7

IntelliTrig (intelligent trigger) -funktion D-9

Internt PEEP. Se AutoPEEP

IRV-alarm 8-18

## J

Jævnstrømskabler, understøttede 2-27

## K

Kaldesystemkonnektor

afsendelse af data og alarmer til fjernapparater H-9

om H-8

Kalibrering 3-6

CO<sub>2</sub>-sensor 3-13

flowsensor (neo) 5-21

flowsensor (voksen/pæd.) 3-9

hvornår udføres kalibreringer 3-2

oxygen-celle 3-11

Kalibrerings

kredsløb (neo) 5-24

Kommunikationsgrænseflade

afsendelse af data og alarmer til fjernapparat H-9

COM1, om H-4

kaldesystemkonnektor, om H-8

om H-1

protokoller, om H-3

tilslutning til computer, PDMS H-6

tilslutning til en patientmonitor H-4

Konfiguration

adgang til konfigurationsmodus I-2

alarmvolumen (lydstyrke), indstilling af minimum for I-6

indledende/standardrespiratorindstillinger, konfigurerings af I-1

indstillinger for panelet vent status, konfigurerings af I-15

indstillinger for Quick start, konfiguration I-10

indstillinger for Quick start, valg af standard I-16

kommunikationsgrænseflade, aktivering I-5  
 kopiering af konfiguration til andre respiratorer (via USB) I-17  
 måleenheder, indstilling I-4  
 specifikationer A-22  
 sprog, valg af I-3  
 standardindstillinger A-22  
 udtrappingszoneområder, konfigurering af I-15  
 Se også Softwareoptioner  
 Kontrolindstillinger  
 liste over 4-13  
 Kontrollér alarmerne for indstillinger 8-13  
 Kontrollér flowsensoralarmen 8-13  
 Kredsløb. Se Respirationskredsløb  
 Kurver  
 anvendte områder og skalaer A-18 om 6-8  
 Kurver. Se Kurver

## L

Loops  
 lagring 6-15 om 6-14  
 visning 6-14  
 LSF (mindste kvadraters tilpasning) 6-16  
 Luftvejstryk, middel. Se Pmean  
 Lydvolumen for alarmer  
 indstille 4-21  
 indstilling af minimum for I-6  
 specifikationer A-27

## M

Maksimal inspiratorisk tid. Se Ti maks.  
 Måleenheder, indstilling I-4  
 Manuel inspiration  
 knap, om 1-13  
 tilførsel 9-9  
 Middelluftvejstryk. Se Pmean  
 Miljømæssige specifikationer A-3  
 Mindste kvadraters tilpasningsmetode 6-16

MinVol NIV  
 områder, nøjagtighed A-15  
 Se også %MinVol  
 MMP. Se Primære overvågningsparametre  
 Modstand, inspiratorisk flow. Se Rinsp  
 Modus, ventilation  
 angive indstillinger 4-9  
 indstillinger, der er aktive i A-13  
 standardvalg A-9  
 understøttet A-9  
 vælge 4-7  
 Neonatal ventilation  
 Se også Ventilationsmodus  
 MVLækage (lækage)  
 områder, nøjagtighed A-15  
 MVLækage/ (lækage)  
 definition 6-23  
 MVSpont/MVSpont NIV (spontan minutvolumen)  
 definition 6-19  
 områder, nøjagtighed A-15

## N

nasal CPAP 1-3  
 nCPAP-modus 5-29, A-13, B-4  
 flowalarm 5-38  
 nCPAP-PC-modus 5-32, A-13, B-4  
 flowalarm 5-38  
 Nebulisator  
 Nebulisatortast 9-10  
 nebulisering, start/stop 9-10  
 tilslutning 2-25  
 Neonatal ventilation 5-1  
 ekspiratorisk ventil, installere 5-3  
 justerbare alarmer i 5-37  
 nCPAP-modus 5-29  
 nCPAP-PC-modus 5-32  
 om 5-2  
 opsætning til 5-3  
 parametre anvendt i 5-34  
 respirationskredsløb, sætte op 5-9, 5-10  
 ventilationsmodus til 5-28

ventilationsmodus, valg 5-7  
NIV-modus A-13, B-4, B-12, B-14  
NIV-ST-modus A-13, B-4, B-16, B-24  
Noninvasiv ventilation  
  patientgruppe, vælge 5-6  
  patientgruppe, vælge neonatal 5-6  
Noninvasiv ventilation (NIV)  
  alarmer D-7  
  bivirkninger D-5  
  CO<sub>2</sub>-genindånding D-10  
  fordele ved D-3  
  kontraindikationer D-4  
  kontrol af at masken passer og sid-  
  der korrekt D-9  
  opretholdelse af PEEP og forebyg-  
  gelse af autotriggering  
  D-9  
  overvågede parametre D-8  
  påkrævede betingelser for brug  
  D-4  
  valg af patientgrænseflade D-5  
Numeriske patientdata, sådan får du  
dem vist 6-3

## O

O<sub>2</sub>-celle-alarmer  
  Kalibrering af O<sub>2</sub>-celle nødvendig  
  8-19  
  O<sub>2</sub>-celle defekt 8-19  
  O<sub>2</sub>-celle ikke systemkompatibel  
  8-20  
  O<sub>2</sub>-celle mangler 8-19  
O<sub>2</sub>-forbrug  
  definition 2-37  
  områder, nøjagtighed A-16  
Opbevaring, krav 10-22  
Opsætning, respirator 2-53  
Optioner for inspirationstiming til  
PCV+- og (S)CMV+-modus I-8  
Overvågede parametre  
  definitioner 6-17  
  liste over 6-16  
  målingernes nøjagtighed A-14  
  områder A-14

standardindstillinger A-14  
visning 6-3  
Se også navnet på den specifikke  
parameter  
Overvågningsvinduer, adgang til 6-3  
Oxygen  
  (Vent Status) definition 7-8  
  (Vent Status), område og standard  
  A-23  
  definition 6-19  
  områder, nøjagtighed A-9, A-16  
Oxygen (O<sub>2</sub>)-berigelse  
  for neonatale patienter 5-39  
  O<sub>2</sub>-berigelsestast 9-7  
  om (voksen/pæd.) 9-7  
  start/stop 9-7  
Oxygen-celle  
  udskiftning 10-21  
Oxygencelle  
  kalibrering 3-11  
Oxygen-forbrug  
  beregne estimeret oxygen-forbrug  
  til transport 2-38  
  beregne til neonatal transport 5-28  
  kontrollere 2-37  
Oxygen-overvågning, aktivering/deakti-  
vering 3-16  
Oxygenrelaterede alarmer  
  definition 4-23  
  Højt oxygen 8-16  
  Lav oxygen 8-19  
  område og standarder A-20, A-40  
  Oxygentilførsel mislykket 8-20  
Oxygentilførsel  
  tilslutte 2-31, 2-34  
Oxygentilførsels  
  kildetype (HPO, LPO), valg af 2-35

## P

P høj  
  definition 4-17  
P høj (høj trykindstilling)  
  (APRV) områder, nøjagtighed A-10  
  (DuoPAP) områder, nøjagtighed

- A-10
- P lav (lav trykindstilling APRV)  
områder, nøjagtighed A-10
- PO.1 (luftvejsokklusionstryk)  
definition 6-20  
områder, nøjagtighed A-16
- Påført respirationsfrekvens. Se fKontrol
- Panelet Dynamisk lunge  
compliance (Cstat), om 7-4  
illustreret 7-2  
modstand (Rinsp), om 7-5  
om 7-2  
patientaktivering, illustreret 7-5  
tidalvolumen (TV), om 7-4  
visning 7-3
- Panelet Vent Status 7-7  
liste over parametre 7-8
- Parameteren køn, definition 4-14
- Parametre, overvågede, liste over 6-16
- Parametre, indstilling. Se Indstillinger
- Pasv-grænse (ASV-trykgrænse)  
definition 4-15  
områder, nøjagtighed A-9
- Pat. højde (patienthøjde)  
områder, nøjagtighed A-9
- Patientgrupper  
om 4-3  
valg af 4-4, 5-6
- Patienthøjde  
definition 4-15
- Patientmonitor, tilslutning til H-4
- Pause (sluttekspiratorisk) tryk. Se Pplateau
- PC, tilslutning til H-6
- PCV+-modus A-13, B-3, B-10
- PDMS, tilslutning til H-6
- PEEP/CPAP  
(Vent Status) definition 7-8  
(Vent Status), område og standard A-23  
definition 4-15, 6-20  
områder, nøjagtighed A-9, A-14
- Performance begrænset af alarm for stor højde 8-20
- PetCO2  
definition E-4  
områder, nøjagtighed A-17
- PetCO2-alarmer. 4-23
- Phøj (høj trykindstilling)  
definition 4-16
- Piezo-nebulisator, anvendelse af 2-25
- Pinsp (inspiratorisk tryk)  
(Vent Status) definition 7-8  
(Vent Status), område og standard A-23  
definition 6-20  
områder, nøjagtighed A-10, A-14
- Pkontrol (trykkontrol)  
definition 4-15, 4-16  
områder, nøjagtighed A-9
- Plateautryk. Se Pplateau
- Plav (lav trykindstilling APRV)  
definition 4-16
- Pmean (middelluftvejstryk)  
definition 6-21  
områder, definition A-14
- Ppeak (proksimalt peakluftvejstryk)  
definition 6-21  
områder, nøjagtighed A-14
- Pplateau (plateautryk)  
definition 6-21  
områder, nøjagtighed A-14
- P-ramp (stigningstid)  
definition 4-16, 5-36
- P-ramp (trykkontrol)  
områder, nøjagtighed A-11
- Primære overvågningsparametre (MMP)  
hvor vises 1-20  
konfiguration af, hvilke der skal vises 1-9  
om 6-4  
visning 6-4
- Print screen tast 9-11
- Proksimalt peakluftvejstryk. Se Ppeak
- Protokoller, kommunikation med andre enheder, om H-3
- PSIMV+ IntelliSync A-13, B-22
- PSIMV+-modus A-13, B-3, B-16, B-19

P-suport (trykkontrol)  
områder, nøjagtighed A-11  
Psupport (tryksupport)  
definition 4-17  
PTP (pressure-time-product)  
definition 6-21  
områder, nøjagtighed A-16

## Q

Quick start indstillinger  
anvendelse til at vælge basisventi-  
lationsoptioner 4-3

## R

RCeksp (eksspiratorisk tidskonstant)  
definition 6-22  
områder, nøjagtighed A-16  
reservedele, liste over G-1  
Respirationskredsløb  
bakteriefilter, tilslutte 2-8  
efter patientgruppe (neo) 5-9,  
5-10  
efter patientgruppe (voksen/pæd.)  
2-10  
HMEF/HME, tilslutning 2-8  
kalibrere (nCPAP/nCPAP-PC-mo-  
dus) 5-24  
komponenter (neo) 5-9, 5-10  
neonatal, opsætning 5-9  
neonatalt, med to dele og befugter  
5-11  
Neonatalt, med to dele og HMEF/  
HME 5-12  
neonatalt, nCPAP/nCPAP-PC-mo-  
dus, med befugter 5-13  
Neonatalt, nCPAP/nCPAP-PC-mo-  
dus, med HMEF/HME  
5-15  
specifikationer A-24  
tilslutning (voksen/pæd.) 2-6  
voksen/pæd., koaksialt med HMEF/  
HME 2-13  
voksen/pæd., koaksialt med maske

2-13  
voksen/pæd., to dele og befugter  
2-12  
Respirationskredsløbs  
komponenter (voksen/pæd.) 2-10  
Respirator  
komponenter, illustrerede 1-12  
sådan startes ventilationen 9-4  
skift til og fra standby 9-3  
starte 2-51  
Vising af driftstid, optioner og  
versioner 3-6  
Respiratortaster (frontpanel)  
Alarmafstilling 9-6  
Dag/nat 9-13  
Låsning/oplåsning af skærm 9-12  
Manuel inspiration 9-9  
Nebulisateur 9-10  
O<sub>2</sub>-berigelse 9-7  
om 9-2  
Print screen 9-11  
Strøm/standby 9-3  
Rinsp (inspiratorisk flowmodstand)  
definition 6-22  
områder, nøjagtighed A-16  
visning i Dynamisk lunge 7-5  
RSB  
(Vent Status) definition 7-8  
(Vent Status), område og standard  
A-23

## S

Sådan startes ventilationen 9-4  
Screenshots, indfangning. Se tasten  
Print screen  
Sensorer til/fra-funktion 3-16  
Sidestream CO<sub>2</sub>-sensor  
om 2-22  
tilslutning 2-22  
Se også CO<sub>2</sub>-måling  
Sikkerhedsmodus B-34  
SIMV+-modus A-13, B-4, B-16, B-17,  
B-18  
valg af navngivningskonvention for



- I-8
- Skærm, låsning af berøringsskærmen 9-12
- Skærmlysstyrke for dag og nat indstilling 3-17
- Skærmlysstyrke til dag og nat Dag/nat-tast 9-13
- slopeCO2, områder, nøjagtighed A-17
- Softwareoption tilføjelse af I-18
- Softwareoptioner aktivering af I-20 fjernelse af I-22
- Specifikationer alarmer, indstillinger og områder, justerbare A-20
- elektriske A-6
- EMC-deklarationer A-32
- gasblandesystem A-5
- inspiratorisk filter, partikelstørrelse og nyttevirkning A-24
- miljøkrav A-3
- miljømæssige A-3
- nøjagtighedsprøver A-27
- pneumatiske A-4
- respirationssystem A-24
- respiratordimensioner A-2
- standarder og godkendelser A-30
- Tekniske funktionsdata A-25
- væsentlige funktioner A-27
- Spontan minutvolumen. Se MVSpont, MVSpont NIV
- Spontan respirationsfrekvens. Se fSpont
- SPONT-modus A-13, B-3, B-12
- Sprog, valg af I-3
- Standby
- Neonatal standby-vindue 5-6 om 9-3
  - skift af respiratoren til 9-3
  - skift til og fra 9-3
  - Voksen/pæd. standby-vindue 9-5
- Start/sluk for respiratoren 2-51
- Stigningstid. Se P-ramp
- Strøm-/standbykontakt. 9-3
- Strømkilde
- batterier, kalibrere/oplade 10-18
  - batterier, om 2-28
  - batterier, udskifte 10-18
  - jævnstrøm, tilslutning til 2-27
  - jævnstrøm, understøttede strøm-kabler 2-27
  - specifikationer A-6
  - symboler på apparatet 2-30
  - tilslutning til 2-26
  - vekselstrøm, tilslutning til 2-26
- Sugning
- anvendelse af O2-berigelsestasten 9-8
  - udførelse 9-8
- Suk
- definition 4-17
  - indstilling 4-9
  - områder, nøjagtighed A-11
- Symboler, definitioner 1-21
- Synchronized intermittent mandatory ventilation. Se SIMV+ (APVsimv), PSIMV+, NIV-ST
- Synkronisk kontrolleret påført ventilationsmodus. Se (S)CMV+
- T**
- T høj
- (APRV) områder, nøjagtighed A-11
  - (DuoPAP) områder, nøjagtighed A-11
- T lav
- definition 4-17
  - områder, nøjagtighed A-12
- Tast til låsning/oplåsning af skærm. 9-12
- Taster på frontpanel
- Alarmafstilling 9-6
  - Dag/nat 9-13
  - Låsning/oplåsning af skærm 9-12
  - manuel inspiration 9-9
  - Nebulisator 9-10
  - O2-berigelse 9-7
  - om 9-2

- Print screen 9-11  
 Strøm/standby 9-3
- Tæthedstest  
 hvornår udføres den 3-4  
 udførelse (neo) 5-19  
 udførelse (voksen/pæd.) 3-8
- TE (eksspiratorisk tid)  
 definition 6-23  
 områder, nøjagtighed A-16
- Test  
 udførelse (voksen/pæd.) 3-3
- Tests  
 alarmtests 3-22  
 hvornår udføres de 3-2  
 test, udføre (neo) 5-26  
 test, udførelse (voksen/pæd.) 3-3  
 udføre (neo) 5-26
- Ti (inspiratorisk tid)  
 definition 4-17, 6-23  
 områder, nøjagtighed A-12, A-16  
 valg som option for inspirationsti-  
 ming til PCV+- og  
 (S)CMV+-modus I-8
- Ti maks. (maksimal inspiratorisk tid)  
 definition 4-17, 5-36  
 områder, nøjagtighed A-12
- Tid, eksspiratorisk (overvåget paramete-  
 rer). Se TE (s)
- Tid, inspiratorisk (overvåget parameter).  
 Se Ti (s)
- Tidalvolumenindstilling eller alarm. Se  
 TV
- Tidskonstant, eksspiratorisk. Se RCeksp
- Tilbehør  
 liste over G-1  
 om 1-10
- Tilslutning til andre enheder, om H-1
- Total respiratorisk frekvens. Se fTotal
- Transport  
 beregne estimeret O<sub>2</sub>-forbrug til  
 2-38  
 forberedelse af trolley til, internt på  
 hospital 2-49
- Trends
- om 6-11
- Trigger, områder, nøjagtighed A-16
- Trolley  
 brugsvejledning 2-48  
 støttearm til patientslanger 2-48
- Tryk ved afslutning af eksspiratorisk  
 pause. Se Pplateau
- Tryk. Se navn på specifikt tryk
- Trykovervågningsbegrænsning  
 bruge i respirationskredsløb (neo)  
 5-13, 5-15  
 kalibrere (kredsløb) 5-24  
 tilslutte (nCPAP- og nCPAP-PC-mo-  
 dus) 5-17
- Trykrelaterede alarmer  
 Høje og lave alarmområder og  
 standarder A-21, A-40  
 Højt tryk 8-17  
 Højt tryk under suk 8-17  
 Lavt tryk 8-19  
 Performance begrænset af stor  
 højde 8-20  
 Tab af PEEP 8-18  
 Tryk ikke udløst 8-21  
 Trykbegrænsning 8-21  
 Trykbegrænsningsalarmområder  
 og standarder A-21,  
 A-40  
 Trykgrænsen er ændret 8-21
- Tryksupportindstilling. Se Psupport
- TV (% tidalvolumen)  
 områder, nøjagtighed A-12
- TV (tidalvolumen)  
 definition 4-17, 5-39
- TV/kg  
 definition 4-17  
 områder, nøjagtighed A-12
- TV-alarmer  
 definition 4-24  
 TV høj-alarm 8-24  
 TV lav-alarm 8-24

## U

Udtråkning, med ASV-modus C-14

Ultrasonisk nebulisator. Se AeroNeb Pro  
 ultrasonisk nebulisatorsystem  
 USB-enhed  
     kopiering af hændelseslog ved  
     hjælp af 3-21  
     kopiering af konfigurationsindstil-  
     linger ved hjælp af I-17  
 USB-port, placering. 1-18

## V

V'alm, områder og nøjagtighed A-17  
 V'CO<sub>2</sub>, områder og nøjagtighed A-17  
 Vægt  
     definition 4-17, 5-35  
     områder, nøjagtighed A-12, A-16  
 VDaw, områder og nøjagtighed A-17  
 VDaw/VTE, områder og nøjagtighed  
 A-17  
 VeCO<sub>2</sub>, områder og nøjagtighed A-17  
 Vedligeholdelse 10-1  
 Vent Status-panel  
     områder for aftrapingszone, konfi-  
     gurering af I-15  
 Ventilationsmodus  
     indstillinger 4-9  
     karakteristika af B-3  
     kontrolindstillinger, der er aktive i  
     alle modus A-13  
     navngivningskonvention for tilpas-  
     sende modus, valg af I-8  
     neonatale modus, valg 5-7  
     om B-2  
     standardmodus A-9  
     understøttede A-9  
     vælge 4-7  
     Se også Modus, ventilation  
 Ventilationsmodus, liste over  
     (S)CMV+ (APVcmv) B-4, B-8  
     APRV B-4, B-31  
     ASV C-5  
     Atmosfærisk tilstand B-34  
     DuoPAP B-4, B-26  
     nCPAP 5-29, B-4  
     nCPAP-PC 5-32, B-4

neonatal 5-28  
 NIV B-4, B-12  
 NIV-ST B-4, B-16, B-24  
 påførte ((S)CMV+, PCV+) B-8  
 PCV+ B-3, B-10  
 PSIMV+ B-3, B-16, B-19  
 PSIMV+ IntelliSync B-22  
 Sikkerhed B-34  
 SIMV+ (APVsimv) B-4, B-16, B-17  
 SPONT B-3, B-12  
 spontane (SPONT, NIV) B-12  
 Standby 9-3  
 ViCO<sub>2</sub>, områder og nøjagtighed A-17  
 Visning af  
     trends 6-13  
 VLækage (lækage)  
     områder, nøjagtighed A-15  
 VLækage/ (lækage)  
     definition 6-23  
 Volumen  
     eksspiratorisk minutvolumen. Se  
     ExpMinVol  
     eksspiratorisk tidal (overvåget pa-  
     rameter). Se VTE  
     inspiratorisk tidal (overvåget para-  
     meter). Se VTi  
     lækage. Se VLækage  
     spontant minut (overvåget para-  
     meter). Se MVSpont,  
     MVSpont NIV  
     tidal. Se TV  
 Volumen (lydstyrke) for alarmer  
     indstille 4-21  
     indstilling af minimum I-6  
 Volumen (lydvolumen) for alarmer  
     specifikationer A-27  
 Volumenrelaterede alarmer  
     Høj minutvolumen 8-16, 8-19  
     TV høj 8-24, A-21, A-40  
     TV lav 8-24, A-21, A-40  
 Vtalv, områder og nøjagtighed A-17  
 VTE/VTE NIV  
     definition 6-23  
     områder, nøjagtighed A-15

---

VTEspons (spontan ekspiratorisk tidalvolumen)

definition 6-24

områder, nøjagtighed A-16

VTi (% inspiratorisk tidalvolumen)

områder, nøjagtighed A-15

VTi (inspiratorisk tidalvolumen)

definition 6-24



MAKING A DIFFERENCE 

**Medidyne** 

Medidyne A/S | Tel. +45 35 25 12 48 | [www.medidyne.dk](http://www.medidyne.dk)