

HAMILTON-MR1

Brukerveiledning

REF 161010

Programvareversjon 2.2.x

624495/00-NO | 2019-03-29

Brukerveiledning

HAMILTON-MR1

2019-06-18

624495/00-NO

© 2019 Hamilton Medical AG. Alle rettigheter forbeholdes.

Ingen del av denne publikasjonen kan fremstilles, lagres i en database eller et gjenfinningssystem, eller overføres i noen form eller på noen måte, elektronisk, mekanisk eller ved fotokopiering, optak eller annet, uten forutgående skriftlig tillatelse fra Hamilton Medical AG.

Dette dokumentet kan til enhver tid uten varsel bli revidert, erstattet eller ugyldiggjort av nyere dokumenter fra Hamilton Medical AG. Påse at du har den nyeste gjeldende versjonen av dokumentet. Er du i tvil, kan du kontakte avdelingen for teknisk støtte hos Hamilton Medical AG i Sveits. Den angitte informasjonen anses for å være nøyaktig, men er ikke en erstatning for faglig skjønn.

Ingenting her i dokumentet skal på noen måte begrense Hamilton Medical AGs rett til å revidere eller på annen måte endre eller modifisere utstyret (herunder programvare) beskrevet her i veiledningen uten varsel. Dersom det mangler en eksplisitt, skriftlig avtale om det motsatte, har Hamilton Medical AG ingen plikt til å levere slike revisjoner, endringer eller modifikasjoner til eieren eller brukeren av utstyret (herunder programvare) beskrevet her i veiledningen.

Utstyret må drives, vedlikeholdes eller oppgraderes bare av utdannede fagfolk. Hamilton Medical AGs eneansvar med hensyn til utstyret og dets bruk er som angitt i den begrensede garantien i *brukerveiledningen* for apparatet.

Hamilton Medical AG står ikke ansvarlig for tap, kostnader, utgifter, uleiligheter eller skader som kan oppstå som følge av uriktig bruk av produktet, eller dersom det ble brukt reservedeler som ikke er fra Hamilton Medical AG, eller dersom serienumre ble endret, slettet eller fjernet.

Dersom du returnerer reservedeler til Hamilton Medical AG, må du bruke Hamilton Medicals standardprosedyre for autorisasjon for returnerte varer. Kassering av deler skal skje i henhold til alle lokale, regionale og nasjonale forskrifter med hensyn til miljøvern.

Hamilton Medical AG vil på forespørsel stille til rådighet koblingskjemaer, delelister, beskrivelser, kalibreringsanvisninger eller annen infor-

masjon som vil bistå tilstrekkelig utdannet personale i å reparere de delene av utstyret som Hamilton Medical anser som reparerbare.

Alle egne og tredjeparts varemerker som Hamilton Medical AG bruker, er oppført på www.hamilton-medical.com/trademarks. Produkt- og/eller foretaksnavn merket med [§]-symbol kan være varemerker og/eller registrerte varemerker som tilhører respektive innehavere, herunder blant annet Aerogen[§], Nihon Kohden[§], Masimo[§], Masimo SET[§], Masimo rainbow SET[§], Respironics[§].

Produsent

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, CH-7402 Bonaduz,
Sveits
Telefon: (+41) 58 610 10 20
Faks: (+41) 58 610 00 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

	Innledning	15
Kapittel 1	Sikkerhetsinformasjon	17
1.1	Oversikt	18
1.2	Elektromagnetisk mottagelighet	18
1.3	Brann og andre farer	18
1.4	Generell drift og konfigurasjon	19
1.4.1	Generell drift og konfigurasjon	19
1.4.2	Nettstrøm og batterier	20
1.4.3	Gasstiltførsel	21
1.4.4	USB-porter	21
1.5	Konfigurasjon for ventilering	21
1.5.1	Slangekretser, komponenter og tilbehør	21
1.5.2	Preoperativ kontroll og testing	22
1.5.3	Fukter	22
1.5.4	Nebulisering	23
1.5.5	Taleventil	23
1.6	Ventilering av pasienten	23
1.6.1	Angivelse av pasientinnstillinger	24
1.6.2	Ventilering av nyfødte	24
1.6.3	Apné-backup	25
1.6.4	Non-invasiv ventilering	25
1.6.5	Bruk av high flow-oksygenterapi	25
1.7	Monitorering og alarmer	25
1.8	Bruk av vognen	26
1.9	Vedlikehold	26
1.9.1	Generelt vedlikehold, rengjøring og desinfeksjon	26
1.9.2	Forebyggende vedlikehold	27
1.9.3	O2-sensor	28
1.10	Service og testing	28

Kapittel 2	Apparatoversikt	29
2.1	Oversikt	30
2.1.1	Standard- og tilleggsutstyr	30
2.2	Fysiske beskrivelser	33
2.2.1	Om respiratoren	33
2.2.2	Om hoveddisplayet	38
2.2.3	Om pasientslangekretsene	39
2.2.4	Om vognen og monteringsvariasjonene	44
2.3	Navigering av vinduene og kontrollene	44
2.3.1	Tilgang til vinduer	44
2.3.2	Justering av kontroller	44
2.3.3	Valg av listeelementer	45
Kapittel 3	Arbeide i MR-miljøet	47
3.1	Innledning	48
3.1.1	Slik er dette kapittelet organisert	48
3.2	MR-sikkerhetsinformasjon	48
3.3	Konfigurasjon av respiratoren for bruk i MR-miljøet	49
3.4	Arbeide med HAMILTON-MR1-vognen	51
3.4.1	Flytte og parkere vognen	51
3.4.2	Klargjøring av vognen til sykehustransport	52
3.5	Feste respiratoren i MR-miljøet	52
3.5.1	Feste respiratoren og strømforsyningen til hyllefeste eller annen overflate	53
3.6	Tilkobling av gassforsyningen for bruk i MR-miljøet	54
3.7	Plassere respiratoren ved hjelp av TeslaSpy	54
3.7.1	Feste slangekretsen og komponentene	55
3.7.2	Utførelse av den preoperative kontrollen i MR-miljøet	55
3.7.3	Kontrollere generelle respiratorinnstillinger	55
3.8	Om magnetfeltovervåking	55
3.8.1	Om magnetfeltterskler	55

3.9	Reaksjon på alarmer	56
3.10	Spesifikasjoner	58
3.10.1	Spesifikasjoner for MR Safe-slangekrets.....	58
3.10.2	TeslaSpy-spesifikasjoner	58
3.10.3	Magnetfeltkompatibilitet og -nøyaktighet	59
Kapittel 4	Klargjøring av respiratoren	61
4.1	Oversikt	62
4.2	Tilkobling til en strømkilde	62
4.2.1	Bruk av batteristrøm.....	62
4.3	Tilkobling av oksygentilførselen	63
4.4	Sikring av en tilstrekkelig oksygentilførsel for pasienttransport.....	64
4.4.1	Gå gjennom aktuelt oksygenforbruk	64
4.4.2	Beregning av anslått oksygenforbruk.....	65
4.5	Konfigurasjon av pasientslangekretsen	70
4.5.1	Slangekretstilkoblinger på respiratoren.....	70
4.5.2	Arbeid med det ekspiratoriske ventilsettet	70
4.5.3	Valg av slangekretskomponenter.....	71
4.5.4	Sammensetting av pasientslangekretsen.....	72
4.5.5	Posisjonering av slangekretsen	73
4.6	Aktivering og deaktivering av respiratoren.....	74
Kapittel 5	Konfigurasjon av eksterne apparater og sensorer	75
5.1	Oversikt	76
5.2	Konfigurasjon av fukter.....	76
5.3	Aktivering av sensorer	76
5.4	Konfigurasjon av nebulisering	76
5.5	Konfigurasjon av en taleventil	77
5.5.1	Aktivering av kompatibilitet med taleventil	78
5.5.2	Tilkobling av en taleventil til slangekretssettet	78
5.5.3	Deaktivering av kompatibilitet med taleventil	79

Kapittel 6	Angivelse av ventileringstillinger	81
6.1	Prosessoversikt	82
6.2	Valg av pasientgruppe.....	82
6.2.1	Om hurtigkonfigurasjoner: forhåndskonfigurerte innstillinger.	83
6.3	Angi pasientdata.....	83
6.4	Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene	84
6.4.1	Utførelse av den preoperative kontrollen	84
6.4.2	Utførelse av tetthetstest for slangekretsen	85
6.4.3	Kalibrering av flowsensoren for voksne/barn	86
6.4.4	Kalibrering av O2-sensoren	88
6.4.5	Teste alarmene.....	89
6.5	Valg av ventileringsmodus.....	90
6.5.1	Gjennomgåelse og justering av ventileringstillinger	91
6.5.2	Om apné-backupventilering	92
6.6	Innstilling av alarmgrenser.....	93
6.6.1	Om grensene for alarmen Oksygen	95
6.7	Start av ventilering	96
6.8	Stopp av ventilering	96
6.9	Om kontrollparameterne	96
Kapittel 7	Angivelse av nyfødttinnstillinger	101
7.1	Konfigurasjon for ventilering av nyfødte.....	102
7.1.1	Angivelse av pasientgruppe og vekt	102
7.1.2	Konfigurasjon av pasientslangekretsen	103
7.2	Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene	104
7.2.1	Kalibrering av flowsensoren for nyfødte	105
7.2.2	Kalibrering av slangekretsen for nyfødte (modusene nCPAP og nCPAP-PC).....	106
7.3	Valg av ventileringsmodus.....	107
7.4	Innstilling av pasientens vekt for ventilering.....	107

7.5	Alarmer for ventilering av nyfødte	108
7.6	O2-anriking for nyfødte	108
Kapittel 8	Ventileringsmoduser	109
8.1	Oversikt	110
8.1.1	Pustetyper og tidsfunksjoner	110
8.1.2	Ventileringsmoduser	110
8.1.3	Ventileringskontroller og -innstillinger	112
8.2	Volumstyrte moduser, adaptiv trykkregulering.....	114
8.2.1	APVcmv / (S)CMV+-modus.....	114
8.2.2	APVsimv / SIMV+-modus.....	116
8.3	Trykkstyrte moduser	118
8.3.1	PCV+-modus.....	118
8.3.2	PSIMV+-modus	119
8.3.3	PSIMV+-modus med PSync.....	120
8.3.4	DuoPAP-modus.....	121
8.3.5	APRV-modus.....	122
8.3.6	SPONT-modus.....	123
8.4	Intelligent ventilering.....	124
8.4.1	ASV-modus.....	124
8.5	Non-invasive moduser	126
8.5.1	NIV-modus.....	127
8.5.2	NIV-ST-modus	128
8.5.3	nCPAP-modusene	129
8.5.4	High flow-oksygenterapi	132
8.6	Særlige forhold	134
8.6.1	Sikkerhetsmodus/-terapi.....	134
8.6.2	Omgivelsesmodus	135

8.7	Arbeid med non-invasive moduser	135
8.7.1	Påkrevde bruksvilkår.....	135
8.7.2	Kontraindikasjoner	135
8.7.3	Potensielle uønskede reaksjoner	136
8.7.4	Kontrollinnstillinger ved non-invasiv ventilering	136
8.7.5	Alarmer ved non-invasiv ventilering	136
8.7.6	Monitorerte parametere i non-invasiv ventilering.....	137
8.7.7	Ytterligere anmerkninger om bruk av non-invasiv ventilering..	137
8.8	Arbeid med ASV	138
8.8.1	Klinisk arbeidsflyt med ASV	139
8.8.2	Opprettholdelse av tilstrekkelig ventilering	140
8.8.3	Gjennomgåelse av alarminnstillingene.....	140
8.8.4	Monitorering av ASV.....	141
8.8.5	Avvenning.....	142
8.8.6	Funksjonell oversikt	143
Kapittel 9	Ventileringsmonitorering.....	149
9.1	Oversikt	150
9.2	Visning av pasientdata i tallformat.....	150
9.2.1	Om hovedmonitoreringsparameterne (MMP).....	150
9.2.2	Visning av pasientdata i vinduet Overvåking	151
9.3	Visning av grafiske pasientdata	151
9.3.1	Valg av visningsfunksjoner	152
9.3.2	Arbeid med kurver	152
9.3.3	Arbeid med trendgrafer	155
9.3.4	Arbeid med looper	156
9.4	Arbeid med Intelligent-paneler	157
9.4.1	Panelet Dynamisk lunge: sanntidsstatus for ventilering	157
9.4.2	Panelet Vent Status: sanntidsstatus for respiratoravhengighet	159
9.4.3	Panelet ASV-graf: sanntidspasienttilstand og -mål	160

9.5	Om de overvåkede parameterne	161
9.6	Visning av pasientventileringstid	167
9.7	Visning av informasjon om apparatet	167
Kapittel 10	Reaksjon på alarmer	169
10.1	Oversikt	170
10.1.1	Alarngrenseindikatorer	172
10.1.2	Om TeslaSpy-magnetfeltalarmer	172
10.1.3	Reaksjon på en alarm	173
10.1.4	Midlertidig avstilling av alarm	173
10.2	Om alarmbufferen	174
10.3	Justering av alarmlydnivå (volum)	175
10.4	Feilsøking av alarmer	176
Kapittel 11	Ventileringsinnstillinger og -funksjoner	191
11.1	Oversikt	192
11.2	Tilgang til innstillinger under ventilering	192
11.2.1	Tilgang til pasientopplysninger under ventilering	192
11.2.2	Tilgang til innstillinger under ventilering	193
11.3	Åpne/lukke standby modus	193
11.4	Oksygenflush	195
11.4.1	Sugemanøver	195
11.5	Manuelt pust	196
11.6	Arbeid med nebulisator	196
11.6.1	Arbeid med en pneumatisk nebulisator	196
11.7	Arbeid med en taleventil	197
11.7.1	Modusendringer som automatisk slår av kompatibilitet	197
11.7.2	Parametere monitorert når kompatibilitet er aktivert	197
11.7.3	Kontrollinnstillinger forbundet med taleventil	197
11.7.4	Alarmer forbundet med taleventil	198
11.8	Låsing og opplåsing av trykkskjermen	198

11.9	Ta et skjermbilde.....	199
11.10	Om hendelsesloggen.....	199
11.10.1	Kopiering av hendelsesloggdata.....	200
11.11	Innstilling av visningsfunksjoner.....	200
11.11.1	Innstilling av dato og klokkeslett.....	200
11.11.2	Displayets lysstyrke for dag og natt.....	201
Kapittel 12	Vedlikehold.....	203
12.1	Oversikt.....	204
12.2	Rengjøring, desinfeksjon og sterilisering.....	204
12.2.1	Generelle retningslinjer for rengjøring.....	204
12.2.2	Generelle retningslinjer for desinfeksjon.....	204
12.3	Forebyggende vedlikehold.....	206
12.4	Utførelse av vedlikeholdsoppgaver.....	207
12.4.1	Vedlikeholde filtrene.....	208
12.4.2	Bytte av den galvaniske O2-sensoren.....	209
12.4.3	Lading og oppbevaring av batterier.....	209
12.4.4	Bytte batterier.....	209
12.5	Emballering og transport.....	210
Kapittel 13	Konfigurasjon.....	211
13.1	Oversikt.....	212
13.2	Aktivering av konfigurasjonsmodus.....	212
13.3	Konfigurasjon av generelle innstillinger.....	212
13.3.1	Valg av standardspråk.....	212
13.3.2	Valg av måleenheter.....	212
13.3.3	Innstilling av laveste alarmlydvolum.....	212
13.4	Valg av pustetid, modusnavn og ASV-versjon.....	213
13.4.1	Innstilling av funksjoner for pustetid.....	213
13.4.2	Valg av modusnavnekonvensjon.....	213
13.4.3	Valg av ASV-versjon.....	213

13.5	Konfigurasjon av MMP-er.....	213
13.6	Definisjon av hurtigkonfigurasjoner	213
13.6.1	Konfigurasjon av individuelle innstillinger	214
13.6.2	Valg av en standardhurtigkonfigurasjon	215
13.7	Konfigurasjon av apparatfunksjoner	215
13.7.1	Gjennomgåelse av installerte funksjoner.....	215
13.7.2	Tilføyelse av SW alternativer	215
13.7.3	Fjerning av funksjoner	215
13.8	Kopiering av konfigurasjonsinnstillinger.....	216
Kapittel 14	Deler og tilbehør	217
14.1	Oversikt	218
Kapittel 15	Spesifikasjoner	229
15.1	Fysiske egenskaper	230
15.2	Miljøkrav	231
15.3	Pneumatiske spesifikasjoner	232
15.4	Elektriske spesifikasjoner	233
15.5	Magnetfeltspesifikasjoner og -nøyaktighet	234
15.6	Kontrollinnstillinger	235
15.7	Monitorte parametere	239
15.8	Alarmer.....	244
15.9	Konfigurasjon	247
15.10	Tekniske data for ASV	249
15.11	Spesifikasjoner for respiratorpustesystemet	251
15.12	Tekniske ytelsesdata	252
15.12.1	Nøyaktighetstesting	254
15.12.2	Vesentlig ytelse	254
15.12.3	Anslått oksygenforbruk i forhold til minuttvolum.....	255

15.13	Funksjonell beskrivelse av respiratorsystem	255
15.13.1	Gasstilførsel og -levering	256
15.13.2	Gassmonitorering med flowsensoren	257
15.13.3	Pneumatisk skjema.....	258
15.14	Symboler på apparatets etiketter og emballasje	259
15.14.1	Symboler som brukes på vognen.....	260
15.15	Standarder og godkjenninger	261
15.16	Kassering og produksjonsår.....	262
15.17	Garanti	262
	Ordliste	265
	Stikkordregister.....	271

HAMILTON-MR1 dokumentasjon

Denne veiledningen hører til en dokumentasjonsserie som blant annet omfatter følgende dokumenter:

Tabell 1. HAMILTON-MR1-dokumentasjonsserie

Dokumenttittel	Beskrivelse
<i>Brukerveiledning</i> (denne boken)	Inneholder detaljert informasjon om konfigurasjon og bruk av HAMILTON-MR1-respiratoren.
<i>Servicehåndbok</i>	Inneholder informasjon om installasjon og konfigurasjon av medisinsk utstyr samt teknisk og servicerelatert tilleggsinformasjon for respiratoren.
<i>Veiledning om elektromagnetisk kompatibilitet</i>	Inneholder strålings- og EMC-relatert sikkerhets- og bruksinformasjon.

Sørg for å lese dokumentasjonen før du bruker apparatet eller tilbehøret.

For å laste ned den nyeste versjonen av denne veiledningen eller andre dokumenter vederlagsfritt kan du gå til nettstedet MyHamilton: Dersom du vil registrere deg, går du til: <https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

Hamilton Medical tilbyr Hamilton Medical College, som leverer en rekke læringsmoduler vederlagsfritt. Dersom du vil registrere deg, går du til: <http://college.hamilton-medical.com>

Konvensjoner i denne veiledningen

I denne veiledningen gjelder følgende:

- Navn på knapper og faner vises med **fet** skrift.
- Notasjonen *XX > XX* viser rekkefølgen av knapper/faner du må trykke på for å åpne det tilknyttede vinduet.
For eksempel vil teksten *Åpne systemet > Innstil.* bety at du skal trykke på knappen **Systemet** og deretter på fanen **Innstillinger**.
- *Programvareversjon* : Programvareversjonen for respiratoren vises i vinduet System > Info og må stemme overens med versjonen på tittelsiden her i veiledningen.
- *Målenheter*: Trykk angis i cmH₂O, lengde i cm og temperatur i grader Celsius (°C). Måleenhetene for trykk og lengde er konfigurerbare.
- Grafikken her i veiledningen stemmer ikke nødvendigvis nøyaktig med det du ser i ditt eget miljø.

Sikkerhetsmeldinger vises på følgende måte:

 **ADVARSEL**

Betegnelsen ADVARSEL! advarer brukeren om muligheten for at bruk eller misbruk av apparatet kan medføre personskade, døden eller andre alvorlige bivirkninger.

 **FORSIKTIG**

Betegnelsen FORSIKTIG! varsler brukeren om muligheten for et problem med apparatet forbundet med bruk eller misbruk av det, så som apparatfeil, apparatsvikt, apparatskade eller annen ting-skade.

OBS!

Betegnelsen OBS! angir informasjon av særlig betydning.

I tabeller er sikkerhetsmeldinger angitt på følgende måte:

 **ADVARSEL!**

 **FORSIKTIG!**

 **OBS!**

Tiltenkt bruk

HAMILTON-MR1-respiratoren er beregnet på å gi respiratorisk overtrykksstøtte til voksne og barn, og alternativt spedbarn og nyfødte.

Tiltenkte bruksområder:

- i MR-avdelingen
- på intensivavdelingen, korttidsavdelingen, akuttavdelingen, langtidsavdelingen eller oppvåkningen
- under forflytning av ventilerte pasienter på sykehuset

HAMILTON-MR1-respiratoren er klassifisert som MR-betinget med bruk av 1.5 Tesla og 3.0 Tesla statiske magnetfeltskannere.

HAMILTON-MR1-respiratoren er et medisinsk apparat til bruk av kvalifisert, utdannet personell under veiledning av en lege og innenfor grensene av de angitte tekniske spesifikasjonene.

1

Sikkerhetsinformasjon

1.1	Oversikt	18
1.2	Elektromagnetisk mottagelighet.....	18
1.3	Brann og andre farer.....	18
1.4	Generell drift og konfigurasjon.....	19
1.5	Konfigurasjon for ventilering.....	21
1.6	Ventilering av pasienten.....	23
1.7	Monitorering og alarmer.....	25
1.8	Bruk av vognen.....	26
1.9	Vedlikehold.....	26
1.10	Service og testing.....	28

1.1 Oversikt

Dette kapittelet inneholder sikkerhetsinformasjon knyttet til konfigurasjon og bruk av respiratoren og vognen samt ser vice.

Les gjennom denne brukerveiledningen før du bruker respiratoren og tilbehøret.

Les gjennom brukerveiledningen for apparater og tilbehør som brukes sammen med respiratoren før bruk.

Les nøye gjennom alle avsnitt av dette sikkerhetskapittel før du konfigurerer respiratoren og tilbehøret, og ventilerer pasienten.

Dersom du har spørsmål om informasjon her i veiledningen, kan du kontakte Hamilton Medicals representant eller tekniske servicepersonale.

1.2 Elektromagnetisk mottagelighet

ADVARSEL

- Riktig apparatfunksjon kan svekkes av driften av høyfrekvent kirurgisk utstyr, mikrobølgeovner, kortbølger eller kraftige magnetiske felter i nærheten.
- Følg forholdsregler for elektrostatisk utladning (ESD) og elektromagnetisk interferens (EMI) til og fra respiratoren og eventuelt tilkoblet utstyr og tilbehør.
- Bruk av tilbehør, transdukere og kabler som ikke er spesifisert eller levert av produsenten av dette utstyret, kan føre til økt elektromagnetisk stråling eller redusert elektromagnetisk immunitet for dette utstyret, og kan medføre feilfunksjon.

- Bærbart RF-kommunikasjonsutstyr, herunder ytre enheter som antennekabler og eksterne antenner, må plasseres høyst 30 cm (12 in) fra enhver del av HAMILTON-MR1-respiratoren, herunder eventuelle kabler som produsenten spesifiserer. Ellers kan utstyret få nedsatt ytelse.
- Strålingsegenskapene til dette utstyret gjør det egnet brukt i næringsområder og på sykehus (CISPR 11, klasse A). Hvis det brukes i boligmiljø (som det vanligvis kreves CISPR 11, klasse B for), tilbyr dette utstyret ikke nødvendigvis tilstrekkelig beskyttelse for radiofrekvenskommunikasjonstjenester. Brukeren kan måtte treffe strålingsreducerende tiltak, f.eks. flytte eller snu utstyret.

HAMILTON-MR1 samsvarer med sideordnet norm IEC 60601-1-2 for EMC (elektromagnetisk kompatibilitet).

Respiratoren krever særlige forholdsregler vedrørende elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). Den må installeres og settes i drift i henhold til EMC-informasjonen i *EMC-erklæringene* (art. nr. 627050) for respiratoren.

Bærbart og mobilt RF-kommunikasjonsutstyr kan påvirke respiratoren og alt elektromedisinsk utstyr.

1.3 Brann og andre farer

ADVARSEL

- Sørg for å bruke et MR-sikkert eller MR-betinget gassforsyningssystem.
- Det er *ikke* tillatt å bruke utstyret sammen med brennbare gasser eller bedøvelsesmidler eller i områder med utilstrekkelig ventilering. Brannfare!

- Det er *ikke* tillatt å bruke respiratoren med helium eller heliumblandinger.
- Bruk *ikke* respiratoren med utstyr eller høytrykkgass som er brukt eller kontaminert med olje eller smørefett.
- Svært komprimert oksygen sammen med brennbare kilder kan føre til spontane eksplosjoner.
- I tilfelle brann må du umiddelbart sikre pasientens ventilasjonsbehov, skru av respiratoren og koble den fra dens gass- og strømkilder.
- Apparatet må *ikke* brukes dersom primærkablene er skadet.
- HAMILTON-MR1 kan brukes i et oksygenanriket miljø. For å begrense brannfaren må du bare bruke slangekretser som er beregnet på oksygenanrikede miljøer. Bruk *ikke* antistatisk eller strømførende slange.
- En O₂-sensor må installeres.
- Dersom respiratoren svikter, kan mangel på umiddelbar tilgang til egnede alternative ventileringssmidler medføre døden for pasienten.
- Dersom det oppdages en feil i respiratoren eller dens livsnødvendige funksjoner er tvilsomme, må du koble respiratoren fra pasienten og umiddelbart starte ventilering med et alternativt apparat (f.eks. en gjenopplivningsbag), med PEEP og/eller økt oksygenkonsentrasjon dersom det er relevant.
Respiratoren *må* tas ut av klinisk bruk og vedlikeholdes av en Hamilton Medical-autorisert servicetekniker.
- Du må bare bruke deler og tilbehør som er angitt i kapittelet 14 og i e-produktkatalogen, eller som er angitt som kompatible med denne respiratoren. Da sikrer du korrekt ventileringssfunksjon, unngår nedsatt ytelse og sørger for at garantien fortsatt er gyldig.

1.4 Generell drift og konfigurasjon

Dette avsnittet inneholder følgende sikkerhetsinformasjon:

- Generell drift og konfigurasjon
- Nettstrøm og batterier
- Gasstilførsel
- USB-porter

1.4.1 Generell drift og konfigurasjon

ADVARSEL

- **Før** du tar respiratoren inn i et MR-miljø, må du sørge for å gjennomgå avsnitt 3.2 for viktig sikkerhetsinformasjon!
- Det er *ikke* tillatt å modifisere apparatet og tilbehøret.
- Bruk av dette utstyret er begrenset til én pasient om gangen.
- Bruk bare respiratoren og dens komponenter og tilbehør ifølge tiltenkt bruk og beskrivelsen i den tilknyttede *brukerveiledningen*.
- Koble *ikke* til noen komponenter eller apparater til den ekspiratoriske ventilens avgassport med mindre Hamilton Medical har tillatt det.
- Respiratoren må *ikke* brukes i et hyperbarisk kammer.
- Dersom respiratoren har skader, må den *ikke* brukes. Teknisk service er nødvendig.
- Berør *ikke* samtidig strømførende komponenter (f.eks. USB-porten) eller strømførende deler av respiratorkapslingen og pasienten.

- Tilleggsutstyr som kobles til elektromedisinsk utstyr, må samsvare med de respektive IEC- eller ISO-standardene. Alle konfigurasjoner skal videre samsvare med kravene til elektromedisinske systemer, IEC 60601-1, pkt. 16.
- Enhver som kobler tilleggsutstyr til elektromedisinsk utstyr, konfigurerer et medisinsk system og er derfor ansvarlig for å kontrollere at systemet samsvarer med kravene til elektromedisinske systemer. Lokal lovgivning gjelder foran ovenstående krav.
- Det er brukerens ansvar å påse at strømsystemet til apparater som er koblet til respiratorens strømmuttak, overholder kravene til elektromedisinske systemer så vel som lokale bestemmelser.
- Bare autorisert personell kan kontrollere og erstatte batterier.
- Kontroller batteriets lade nivå før du ventilerer en pasient, og før du kobler fra respiratoren for transport eller andre formål.
- Batteriene vil *ikke* lade dersom omgivelsestemperaturen er over 43 °C.

FORSIKTIG

For å forhindre eventuell pasientskade må du **IKKE** blokkere hullene på baksiden og siden av respiratoren. Disse hullene er dyser for friskluftinntaket og kjøleviften.

OBS!

- Respiratoren sikrer automatisk barometrisk trykkompensasjon.
- På grunn av basisflowen i respiratoren er avgassvolumet større enn pasientens faktiske ekspirerte volum.

1.4.2 Nettstrøm og batterier

ADVARSEL

- Ventileringen stopper dersom batteriet eller batteriene blir utladet og ingen ekstern strømtilførsel er koblet til.
- HAMILTON-MR1 krever ingen beskyttelsesjording, siden det er et apparat i klasse II iht. IEC 60601-1.

FORSIKTIG

For å isolere respiratorkretsene elektrisk fra alle primærpolene samtidig må du koble fra støpselet.

OBS!

- Still respiratoren et sted der primærstrømmen er tilgjengelig.
- Bare autorisert servicepersonale kan erstatte strømledningen.
- Indikasjonene for batteriets levetid er omtrentlige. Batteriets faktiske levetid avhenger av respiratorens innstillinger, batteriets alder og batteriets lade nivå. For å sikre så lang levetid som mulig for batteriet må du holde det fulladet og begrense antallet utladninger.
- Etter at strømmen har vært brutt, lagres de siste innstillingene, herunder eventuelle angitte alarmgrenser. Når du kobler til strømtilførselen igjen, gjenopptar apparatet ventilering med disse lagrede innstillingene.

1.4.3 Gasstilførsel

FORSIKTIG

Kontroller alltid status for oksygenflaskene eller annen tilførsel før du bruker respiratoren under transport.

OBS!

- For å forhindre respiratorskade må du bare koble til rent, tørt oksygen av medisinsk kvalitet.
- Koble fra alle gasser når respiratoren ikke er i bruk.

1.4.4 USB-porter

ADVARSEL

- Under transport av en ventilert pasient må USB-porten på respiratoren være dekket til for å forhindre vanninntrengning.
- Bruk *ikke* USB-porten til opprette en trådløs forbindelse av noen art.

OBS!

- Trykk på respiratoren for å lade ut statisk elektrisitet før du bruker USB-porten.
- USB-kontakten er bare beregnet på passive minnepinner.
- Minnepinnen må være USB 1.1-kompatibel.
- Dersom du fjerner USB-minneenheten før filene er ferdig overført, må du tilbake stille USB-porten ved å skru respiratoren av og på igjen.

1.5 Konfigurasjon for ventilering

Dette avsnittet inneholder følgende sikkerhetsinformasjon:

- Slangekretser, komponenter og tilbehør
- Preoperativ kontroll og testing
- Fukter
- Nebulisering

1.5.1 Slangekretser, komponenter og tilbehør

I tillegg til informasjonen i dette avsnittet må du lese nøye gjennom informasjonen i avsnittet 1.3 og 1.4.

ADVARSEL

- **For å forhindre pasient- eller respiratorkontaminering må du alltid bruke et bakteriefilter eller HMEF mellom pasienten og den inspiratoriske porten. Dersom det ikke brukes noe bakteriefilter, kan den ekspirerte gassen kontaminere respiratoren.**
- Bare bruk MR-sikre eller MR-betingede deler og tilbehør med respiratoren i MR-miljøet.
- Påse at alle komponentene i slangekretssettet, herunder *blant annet* flowsensor, fukter og annet tilbehør, er forenlige med den tiltenkte bruken for pasientmålgruppen.
- Dersom monteringsdeler eller andre komponenter eller delenheter føyes til et pustesystem, kan trykkgradienten i hele respiratoren bli forandret. Dette kan påvirke respiratorens ytelse negativt.
- Påse at et HEPA-filter er installert i luftinntaket. Se figuren 12-1.

- Bruk alltid en ny eller dekontaminert slangekrets for å unngå krysskontaminering for nye pasienter.
- Under ventilering må du regelmessig kontrollere slangekretsfilteret for økt motstand og blokkering.

OBS!

- Eventuelt bakteriefilter, HMEF eller ytterligere tilbehør i den ekspiratoriske grenen kan vesentlig øke flowmotstanden og svekke ventileringen.
- Når komponenter føyes til slangekretskonfigurasjonene for Hamilton Medical, må du *ikke* overstige disse inspiratoriske og ekspiratoriske motstandsverdiene for respiratorpustesystemet ifølge kravene i avsnittet 15.11 i ISO 80601-2-12.
- Trykk- og volummålingenes nøyaktighet kan bli påvirket av at det brukes en slangekrets med høy motstand. Nøyaktigheten ble testet med Hamilton Medical-apparater ved hjelp av slangekretsene med art.nr. 260144 for voksne, art.nr. 260189 for barn og art.nr. 151969 for nyfødte.
- Flowsensorslangene må sikres med den medfølgende klemmen.

1.5.2 Preoperativ kontroll og testing

⚠ FORSIKTIG

- *For å forhindre eventuell pasientskade må du koble pasienten fra respiratoren før du foretar de preoperative testene, og bruke en annen ventileringsstøttekilde.*
- *For å sørge for sikker drift av respiratoren må du alltid kjøre den preoperative kontrollen før du bruker respiratoren på en pasient.*

- *IKKE bruk respiratoren før nødvendige reparasjoner er fullført og alle preoperative tester bestått.*

OBS!

- For å sikre at alle slangekretstilkoblinger er lekkasjetette, må du foreta en tetthetstest hver gang du kobler til en krets eller bytter en kretsdel.
- Dersom det er en uoverensstemmelse mellom den valgte pasientgruppen og den tilkoblede flowsensortypen, består ikke kalibreringen. Påse at du bruker korrekt flowsensor for pasienten.

1.5.3 Fukter

⚠ ADVARSEL

- Før du bruker en fukter, må du gå gjennom *brukerveiledningen* og *brukerveiledningen* som følger med tilbehøret.
- For å forhindre eventuell pasient- og utstyrsskade må du *ikke* skru på fukteren før gassflowen har startet og er regulert. Skru av fukteren før du stopper gassflowen.
- Dersom monteringsdeler eller andre komponenter eller delenheter føyes til en tilkoblet fukter, kan trykkgradienten i hele respiratoren bli forandret. Det kan påvirke respiratorens ytelse negativt.
- Kontroller regelmessig om det har samlet seg vann i vannfellene og slangekretsgrenene. Tøm ved behov.

OBS!

Fuktere er *ikke* MR-kompatible. *Ikke* bruk fuktere i MR-miljøet; du må bruke en HMEF i stedet.

1.5.4 Nebulisering

⚠ ADVARSEL

- Nebulisering av legemidler kan forårsake okklusjon og økt motstand i et tilkoblet ekspiratorisk filter. Kontroller filteret ofte for økt motstand eller blokkering.
- Koble til nebulisatoren i den inspiratoriske grenen iht. institusjonens retningslinjer og prosedyrer. Dersom nebulisatoren kobles til mellom flow-sensoren og endotrakealtuben, blir dødrommet større og volummålingene feilaktige.
- Pneumatisk nebulisering påvirker den leverte oksygenkonsentrasjonen.
- Nebulisering kan påvirke CO₂-målingenes nøyaktighet.

⚠ FORSIKTIG

For å forhindre den ekspiratoriske ventilen i å klebe på grunn av nebuliserte legemidler må du jevnlig kontrollere og rengjøre eller bytte den ekspiratoriske ventilens membran og/eller det ekspiratoriske filteret.

OBS!

- Pneumatisk og Aerogen-nebulisering støttes *ikke* i MR-miljøet.
- Pneumatisk nebulisering er deaktivert:
 - Under nyfødtventilering (bruk eventuelt en Aerogen-nebulisator¹)
 - Når du bruker HiFlowO₂
- Bruk bare godkjente piezonebulisatorer med HAMILTON-MR1.

1.5.5 Taleventil

⚠ FORSIKTIG

- *Ikke la pasienten være uten tilsyn når SpeakValve er aktivert og en taleventil er koblet til pasienten.*
- *Når kompatibilitet er aktivert:*
 - *Apné-backupventilering er deaktivert.*
 - Når kompatibilitet er slått av, går apné-backupventilering tilbake til sin tidligere innstilling.*
 - *Noen alarmgrenser endres, og noen alarmer deaktiveres. Mer informasjon finnes i avsnittet 11.7.4.*
 - *Noen endringer gjelder monitoreringsparametere. Mer informasjon finnes i avsnittet 11.7.2.*

1.6 Ventilering av pasienten

Dette avsnittet inneholder følgende sikkerhetsinformasjon:

- Angivelse av pasientinnstillinger
- Ventilering av nyfødte
- Apné-backup
- Non-invasiv ventilering
- Bruk av high flow-oksygenerapi

¹ Ikke tilgjengelig i alle markeder.

1.6.1 Angivelse av pasientinnstillinger

⚠ ADVARSEL

- Det er klinikerens ansvar å sikre at alle respiratorinnstillinger er korrekte, også når «automatiske» funksjoner så som ASV eller standardinnstillinger brukes.
- Slik forhindrer du mulig pasientskade:
 - Kontroller at respiratoren er konfigurert for riktig pasientgruppe med de riktige slangekrets-komponentene.
 - For hver pasientgruppe må du velge riktig pasientkjønn og -høyde (**Voksne/barn**) eller vekt (**Nyfødte**). Riktige angivelser bidrar til å hindre hyper- eller hypoventilering.
- Respiratoren er et high-flow-apparat som kan fungere ved flow over 80 l/min og med en høy oksygenkonsentrasjon.

1.6.2 Ventilering av nyfødte

I tillegg til informasjonen i dette avsnittet må du lese nøye gjennom informasjonen i avsnittet 1.5 og 1.6.

⚠ ADVARSEL

Lengre tids eksponering for høye oksygenkonsentrasjoner kan forårsake irreversibel blindhet og lungefibrose hos nyfødte født før termin. Vær spesielt forsiktig når du utfører oksygenflush.

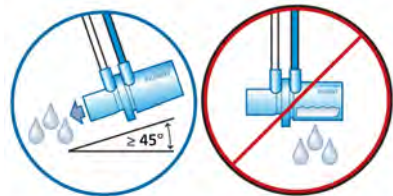
⚠ FORSIKTIG

- *Påse at riktig type ekspiratorisk ventil for pasienten installeres:*
 - *Kontroller at pasientgruppen nyfødte velges på respiratoren når den ekspiratoriske ventilen for*

nyfødte brukes. Den kan ikke brukes med pasientgruppen voksnelbarn.

– Til nyfødte må du bruke en ekspiratorisk ventil for nyfødte.

- *For å bestemme korrekt tide- og minuttvolum for nyfødte må du ta hensyn til (anatomisk) dødrom. Kunstige luftveier (Y-stykke, flowsensor, ET-tube) kan øke dødrommet.*
- *Når du bruker aktiv befuktning, må du forhindre at det samler seg opp vann i flowsensoren ved å påse at flowsensoren er plassert i en vinkel på $\geq 45^\circ$ i forhold til gulvet. Overflødig vann kan påvirke flowsensorens målinger og føre til unøyaktig volumlevering, noe som potensielt kan resultere i hypoventilering.*



OBS!

Når du skifter fra **Voksen/pedi.-** til **Neonatal-pasientgruppen**, må du kalibrere flowsensoren og utføre tetthetstesten.

1.6.2.1 Arbeid med non-invasive nCPAP-moduser

OBS!

- I nCPAP- og nCPAP-PC-modus stilles flowen til 10 l/min i 60 sekunder når O₂-flush startes eller innstillingen Oksygen endres. Flowen går deretter tilbake til sin tidligere innstilling.

- Alarmen **Flowsensor kalibr.** nødvendig kan genereres når du skifter til og fra nCPAP-modus.
- Apné-backup, triggerpåvisning, frakoblingspåvisning og volummålinger er ikke tilgjengelige i nCPAP-moduser.

1.6.3 Apné-backup

FORSIKTIG

Vi anbefaler at apné-backupventilering aktiveres når en modus som tillater spontan pusting, er valgt. Apné-backup er aktivert som standard.

1.6.4 Non-invasiv ventilering

OBS!

- Som en forholdsregel må du være forberedt på å intubere pasienten og starte invasiv ventilering når som helst mens non-invasiv ventilering er i bruk.
- Bruk av maske kan øke døddrommet. Følg alltid maskeprodusentens anvisning under bruk av non-invasiv ventilering.
- Alarmen **Insp. avbrutt, Vt høy grense** er inaktiv i non-invasive moduser.

1.6.5 Bruk av high flow-oksygenterapi

ADVARSEL

- Bruk bare koblinger ment for high flow-oksygenbehandling som lar pasienten ekspirere, så som en ikke-blokkerende high flow-nesekanyle, trakealadapter eller trakealmaske. Dette er viktig fordi ekspirasjon gjennom den ekspiratoriske ventilen ikke er mulig ved bruk av high flow-oksygenterapi.

- Påse at respiratorens gassrørledningssystem ikke overskrider rørledningskonstruksjonens flowkapasitet. Der som systemet overskrider flowkapasiteten, kan det forstyrre driften av annet utstyr som benytter den samme gasskilden.
- Bruk alltid aktiv befuktning under high flow-oksygenterapi.
- Fuktere er *ikke* MR-kompatible. *Ikke* bruk fuktere i MR-miljøet; du må bruke en HMEF i stedet.

FORSIKTIG

For å nå en høy oksygenkonsentrasjon på kort tid kreves det flow over 4 l/min i begynnelsen av behandlingen.

1.7 Monitorering og alarmer

FORSIKTIG

- *For å forhindre eventuell pasientskade må du påse at alarmgrensene er korrekt stilt inn før du kobler pasienten til respiratoren.*
- *HAMILTON-MR1-oksygenmonitoreringsfunksjonen kan deaktiveres. Påse at det alltid finnes aktivert et alternativt oksygenmonitoreringsmiddel.*
- *For å sikre at oksygenmonitoreringen alltid fungerer fullt ut, må du bytte en slitt eller manglende O₂-sensor så snart som mulig eller bruke en ekstern monitor som er i samsvar med ISO 80601-2-55.*

OBS!

- HAMILTON-MR1 er *ikke* beregnet på å være en komplett livstegnsmonitor for pasienter som er avhengig av livsnødvendig utstyr.

Pasienter som bruker livsnødvendig utstyr, bør monitoreres tilstrekkelig av kvalifisert medisinsk personell og egnede monitoreringsapparater.

- Bruk av et alarmmonitoreringssystem sikrer *ikke* i absolutt forstand at det blir varslet om ethvert problem som oppstår med respiratoren. Alarmmeldinger avgrensner *ikke* nødvendigvis et problem helt presist. Bruk av klinisk skjønn er nødvendig.
- Det anbefales at ytterligere uavhengige monitoreringsapparater brukes under mekanisk ventilering. Respiratorbrukeren må likevel ivareta fullt ansvar for korrekt ventilering og pasientsikkerhet i alle situasjoner.
- Paus *ikke* lydalarmer mens pasienten ligger uten tilsyn.
- Autofunksjonen er ikke tilgjengelig under nyfødtventilering.

1.8 Bruk av vognen

ADVARSEL

- For å forhindre eventuell person- og utstyrsskade, herunder velting, må du påse følgende:
 - Lås vognhjulene når du parkerer respiratoren.
 - Vær forsiktig når du triller over terskler.
- For å forhindre utilsiktet ekstubasjon må du kontrollere støtteamleddene på pasientslangen og feste dem etter behov.

1.9 Vedlikehold

Dette avsnittet inneholder følgende sikkerhetsinformasjon:

- Vedlikehold, rengjøring og desinfeksjon
- Forebyggende vedlikehold

1.9.1 Generelt vedlikehold, rengjøring og desinfeksjon

ADVARSEL

- Dekontaminering av engangsprodukter fra Hamilton Medical kan påvirke produktgenskaper og skade pasienten. For eksempel kan en endring av overflatestrukturen under dekontaminering føre til en endring av rivefastheten eller forårsake faktisk sprekking. Dessuten kan en endret overflatestruktur resultere i en mikrobiell aggregering av sporer, allergener og pyrogener, for eksempel, eller forårsake en økning av antall partikler som frigjøres som et resultat av kjemiske endringer i materialegenskapene.
- For å begrense risikoen for krysskontaminering, må du rengjøre og bytte ut viftefilteret med jevne mellomrom. Mer informasjon finnes i tabellen 12-3 og avsnittet 12.4.1.
- For å forhindre pasienteksponering for steriliseringsmidler og for å forhindre forringelse av deler før tiden må du sterilisere deler bare ved hjelp av teknikkene anbefalt i kapittelet 12 og i alle tilknyttede *dekontamineringsveiledninger* eller *brukerveiledninger* som følger med hver del.
- Hamilton Medical påtar seg *ikke* ansvar for riktig funksjon av engangsartikler hvis de blir dekontaminert og gjenbrukt av brukeren.

- Vær alltid forsiktig under håndtering av bakteriefiltre for å begrense faren for bakteriekontaminering eller fysisk skade. Kast brukte filtre umiddelbart etter bruk. Følg sykehusets kasseringsprosedyrer.
- Følg rengjørings-, desinfeksjons- og steriliseringsprosedyrene for hver komponent som beskrevet i denne veiledningen og i brukerveiledningen fra rengjøringsmiddelens produsent.
- Koble alltid apparatet og tilbehøret fra strømmen før rengjøring og desinfeksjon for å begrense faren for elektrisk støt.

FORSIKTIG

- *IKKE forsøk å sterilisere respiratorens innvendige komponenter.*
- *IKKE forsøk å sterilisere hele apparatet med ETO-gass.*
- *Uriktige konsentrasjoner eller holdtider for steriliseringsmidler kan medføre bakterieresistens.*
- *Inntrengning av væsker, eller nedsenking av deler i væsker, vil skade apparatet.*
- *Hell IKKE væsker på apparatets overflater.*
- *Bruk IKKE slipematerialer (f.eks. stålull eller sølvpusse), harde børster, spisse instrumenter eller grove materialer på overflater.*
- *Skyll omhyggelig alle komponenter i kontakt med pasienter eller luftveier for å påse at residuelle rengjørings-/desinfeksjonsmidler blir fjernet.*
- *Rester etter rengjørings- og desinfeksjonsmiddel kan forårsake lyter eller fine sprekker, særlig på deler som utsettes for høye temperaturer under sterilisering.*

OBS!

- Siden sanitær praksis varierer blant institusjoner, kan ikke Hamilton Medical angi en spesifikk praksis som tilfredsstillende alle behov eller er ansvarlig for effekten av slik praksis.
- Denne *brukerveiledningen* inneholder bare generelle retningslinjer for rengjøring, desinfeksjon og sterilisering. Det er brukerens ansvar å sikre at de anvendte metodene er gyldige og effektive.
- Spesifikk informasjon om rengjøring, desinfeksjon og sterilisering av auto-kloverbart (gjenbrukbart) tilbehør og komponenter finnes i den relevante *dekontamineringsveiledningen* og *brukerveiledningen* for hver del.

1.9.2 Forebyggende vedlikehold

OBS!

- Alle deler som fjernes fra apparatet, må kastes i samsvar med institusjonens protokoller. Følg alle lokale, regionale og nasjonale forskrifter for miljøvern, spesielt ved kassering av det elektroniske apparatet eller deler av det (f.eks. O2-sensor).
- Vi anbefaler at du dokumenterer alle vedlikeholdsprosedyrer.
- Det er *ikke* tillatt å utføre service eller vedlikehold på apparatet mens en pasient er koblet til.
- Dersom det ikke brukes bakteriefilter (inspiratorisk filter), må apparatet anses som kontaminert og sendes til service.

1.9.3 O2-sensor

OBS!

- Bytt O2-sensor bare med original O2-sensor fra Hamilton Medical. Oksygenmålingen vil i motsatt fall *ikke* fungere, og permanente oksygenrelaterte alarmer kan bli utløst.
- For å forhindre lekkasje i respiratoren må du kontrollere at en O2-sensor alltid er installert, selv om du bruker en ekstern monitor eller deaktiverer oksygenmonitoreringen.

– *Ingen* andre serviceprosedyrer enn dem angitt i serviceveiledningen må forsøkes.

- Ethvert forsøk på å modifisere respiratorens maskin- eller programvare uten uttrykkelig skriftlig godkjenning fra Hamilton Medical ugyldiggjør uten videre alle garantier og ansvarsforhold.

1.10 Service og testing

- For å sikre korrekt service og forhindre eventuell fysisk skade må bare Hamilton Medical-autorisert personale utføre service på respiratoren ved hjelp av informasjonen i serviceveiledningen. I tillegg må alt tilbehør og alle apparater bare vedlikeholdes av Hamilton Medical autorisert servicepersonale.
- Produsenten kan holdes ansvarlig for respiratorens sikkerhet, pålitelighet og ytelse bare dersom alle følgende krav er oppfylt:
 - Relevant utdannet personale utfører monteringsarbeid, forlengelser, justeringer, vedlikehold eller reparasjoner.
 - Det elektriske anlegget i det relevante rommet samsvarer med de relevante kravene.
 - Respiratorsystemet brukes i samsvar med brukerveiledningen.

2

Apparatoversikt

2.1	Oversikt	30
2.2	Fysiske beskrivelser	33
2.3	Navigering av vinduene og kontrollene.....	44

2.1 Oversikt

HAMILTON-MR1-respiratorsystemet omfatter følgende hovedkomponenter:

- Ergonomisk utførelse med integrert monitor med trykkskjerm og alarm-lampe
- Ventileringsenhet for gassblanding og -kontroll, og slangekrets for gasslevering og -utveksling
- Oksygenmonitorering ved hjelp av en galvanisk sensor
- Vogn- eller hyllefeste

Respiratorsystemet tilbyr følgende hovedegenskaper:

- Monitorering: Sanntidskurver, numerisk monitorering, trender, looper og intelligente paneler som viser pasientens sanntidspustestatus, respiratoravhengighet og mål
- Alarmer: Justerbare og ikke-justerbare alarmer for å sikre pasientens sikkerhet
- TeslaSpy-navigator med indikatoralarmer for magnetfelt
- Konfigurerbare standardinnstillinger for hver pasientgruppe
- Støtte for pneumatisk nebulisering eller Aerogen-nebulisering utenfor MR-miljøet

2.1.1 Standard- og tilleggsutstyr

Respiratoren tilbyr et solid utvalg standard- og tilleggsutstyr for de støttede pasientgruppene.

Tabell 2-1 angir programvarens standard- og tilleggsfunksjoner. Tabell 2-2 angir maskinvarens standard- og tilleggsfunksjoner.

Tabell 2-1. Programvarens standard- og tilleggsfunksjoner

Funksjon	Pasientgruppe	
	Voksne/barn	Nyfødte ^{2, 3}
Standardfunksjon: X Tilleggsfunksjon: O Ikke relevant: --		
Pasientgruppe	X	O
Moduser		
Intelligent ventileringsmodus		
ASV	X	--
Volumstyrte, trykkstyrte moduser		
APVcmv / (S)CMV+	X	X
APVsimv / SIMV+	X	X
Trykkstyrte moduser		
DuoPAP, APRV	O	O
PCV+	X	X
PSIMV+	X	X
SPONT	X	X
Non-invasive moduser		
HiFlowO2	O	O
NIV, NIV-ST	O	O
nCPAP, nCPAP-PC	--	O
Andre funksjoner		
Sugverktøy ⁴	X	X
Flowtrigger	X	X
Kompatibilitet med taleventil	O	O
Trender/Looper	O	O

² Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.³ Ikke tilgjengelig i alle markeder.⁴ Ikke tilgjengelig under nyfødtventilering.

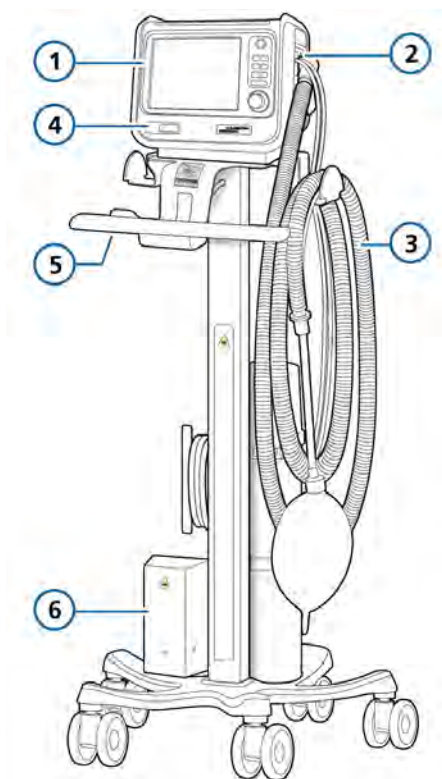
Tabell 2-2. Maskinvarens standard- og tilleggsfunksjoner

Funksjoner	HAMILTON-MR1	
Standardfunksjon: X	Tilleggsfunksjon: O	
Vogn- eller hyllefesteløsning		O
Andre batteri		X
USB-port		X
TeslaSpy-navigator		X

2.2 Fysiske beskrivelser

Dette avsnittet inneholder en oversikt over respiratoren, slangekretssettene og vognen.

Figur 2-1. HAMILTON-MR1 med tilbehør

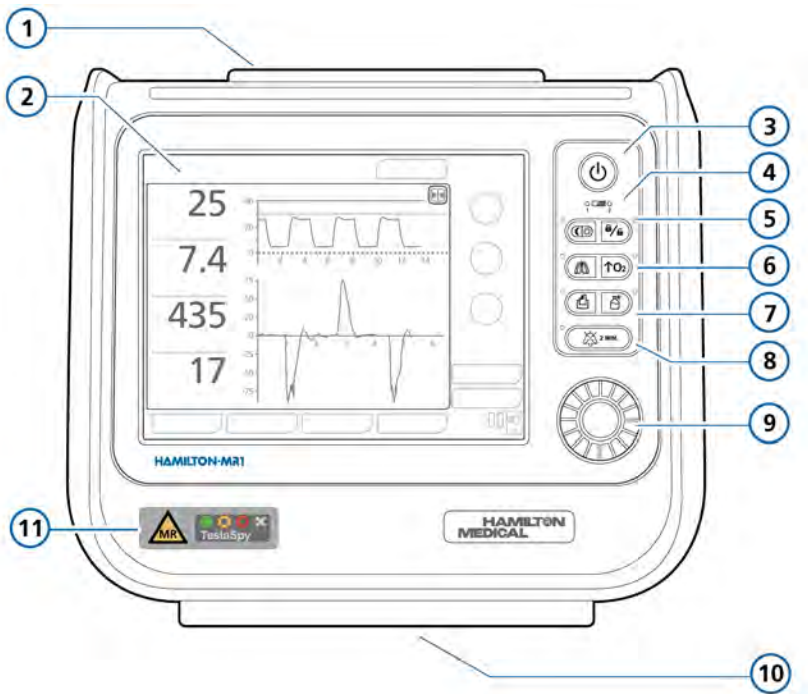


- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1 Display og kontroller | 4 TeslaSpy |
| 2 Slangekretstilkoblinger | 5 Vogn med automatisk bremselås |
| 3 Slangekrets | 6 Strømforsyning |

2.2.1 Om respiratoren

Figuren 2-2–2-5 viser en oversikt over apparatet.

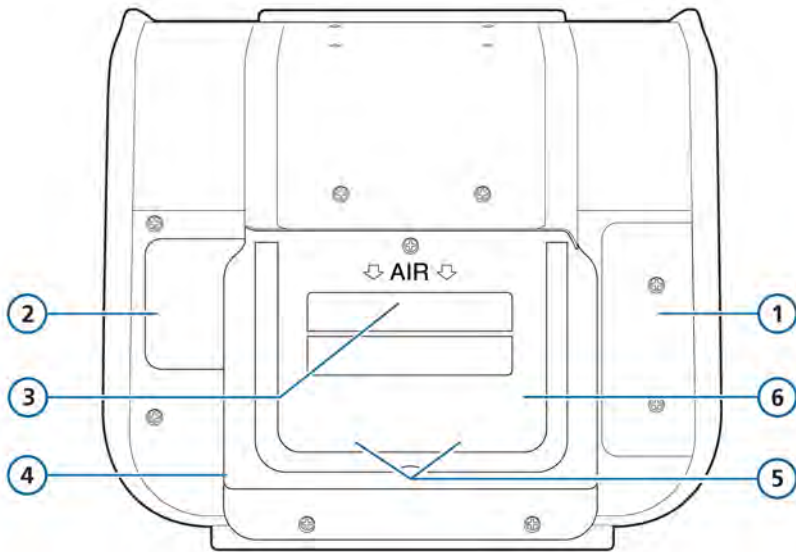
Figur 2-2. Sett forfra, respirator



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Alarmlampe | 7 | Skjermbildetast
Nebulisateurast |
| 2 | Trykkskjerm | 8 | Lydpasetast |
| 3 | Strømtast | 9 | Innstillingshjul |
| 4 | Batteriets ladeindikator | 10 | Avtappingsport for ekspiratorisk ventil
<i>Må ikke tildekkes</i> |
| 5 | Døgntast ⁵
Skjermlåstast | 11 | TeslaSpy-statuslys og -alarmer |
| 6 | Tast for manuelt pust
O2-flushtast | | |

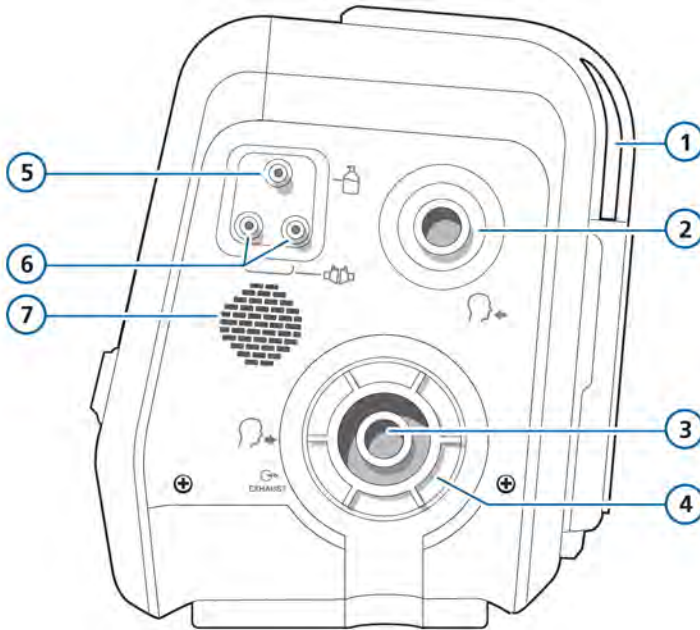
⁵ Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.





Figur 2-3. Sett bakfra, respirator



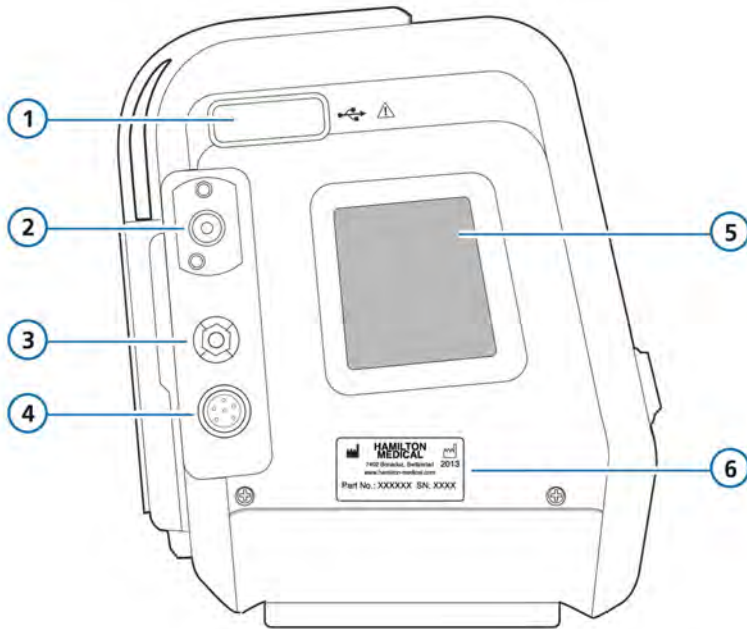
- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Etikett med enhetsspesifikk informasjon | 4 | Bakdeksel |
| 2 | O ₂ -celle (under deksel) | 5 | Batterier (under deksel) |
| 3 | Luftinntak og støvfilter | 6 | HEPA-filter (under deksel) |

Figur 2-4. Sett fra siden, med slangekretstilkoblinger



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Kjøleluftutløp | 5 |  Port for pneumatisk nebulisator |
| 2 |  Inspiratorisk port <i>til pasient</i> | 6 |  Tilkoblingsporter for flow-sensor |
| 3 |  Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i> | 7 | Høytaler |
| 4 | Ekspiratorisk ventilsett | | |

Figur 2-5. Sett fra siden, med gasstilkoblinger

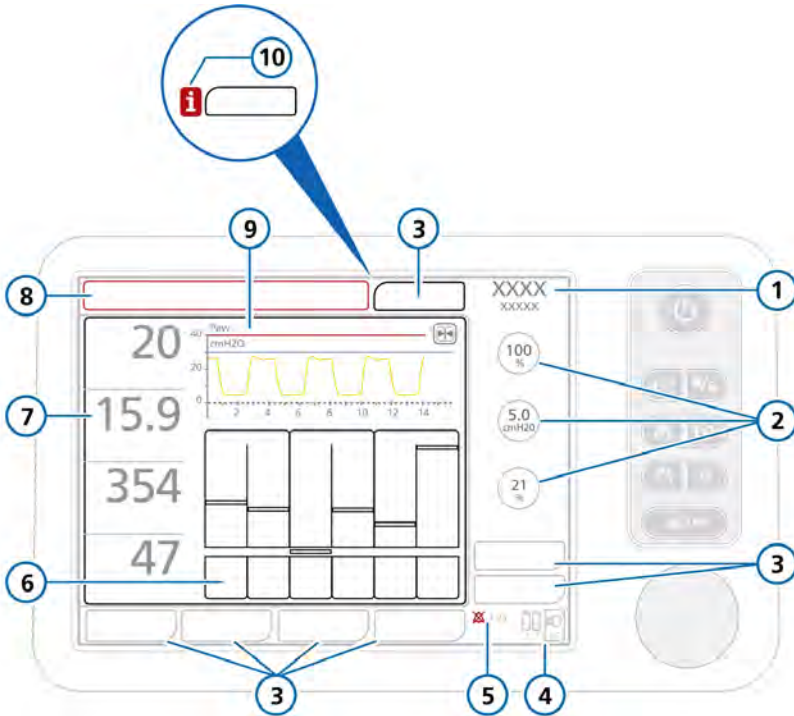


- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|
| 1 | USB-port | 4 | Strømuttak |
| 2 | DISS- eller NIST-innløpskobling for høytrykksoksygen | 5 | Kjøleluftinntak og støvfilter |
| 3 | Potensialutjevningsleder | 6 | Serienummeretikett |

2.2.2 Om hoveddisplayet

Hoveddisplayet gir direkte tilgang til alle vinduer for moduser, kontroller, alarmer og monitoring under normal ventilering (figur 2-6).

Figur 2-6. Hoveddisplay



- | | | | |
|---|--|----|------------------------------------|
| 1 | Aktiv modus og pasientgruppe | 6 | Konfigurerbart grafisk display |
| 2 | Hovedkontroller for aktiv modus | 7 | Hovedmonitoreringsparametere (MMP) |
| 3 | Vindusknapper: Alarmer, Kontroller, Overvåking, Verktøy, Hendelser, System | 8 | Meldingslinje (fargekodet) |
| 4 | Strømkilde | 9 | Trykk/tid-kurve |
| 5 | Alarmpauseindikator og nedtellingsur | 10 | I-konalarmindikator |

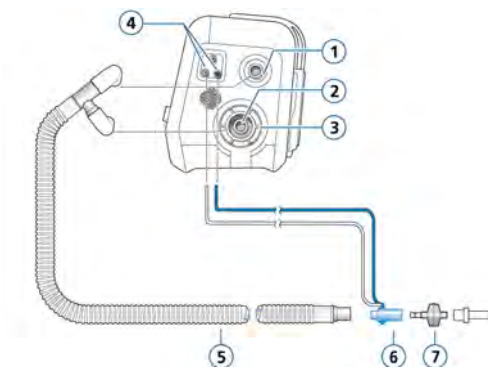
2.2.3 Om pasientslangekretsene

Mer informasjon om tilkobling og konfigurasjon av slangekretsen finnes i avsnittet 4.5.

Når du konfigurerer pasientslangekretsen, må du ta hensyn til følgende viktige punkter:

- For å forhindre pasient- eller respirator-kontaminering må du installere et (inspiratorisk) bakteriefilter eller HMEF mellom pasienten og den inspiratoriske porten.
- Under nyfødttventilering med aktiv befuktning må du forhindre at det samler seg opp vann i flowsensoren ved å kontrollere at flowsensoren er plassert i en vinkel på $\geq 45^\circ$ i forhold til gulvet.

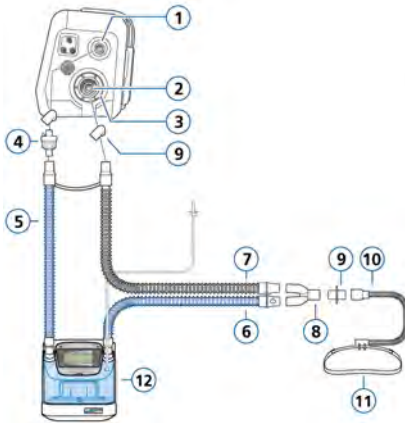
Figur 2-7. MR-sikker slangekrets for voksne/barn for bruk i MR-miljø: koaksial med HMEF



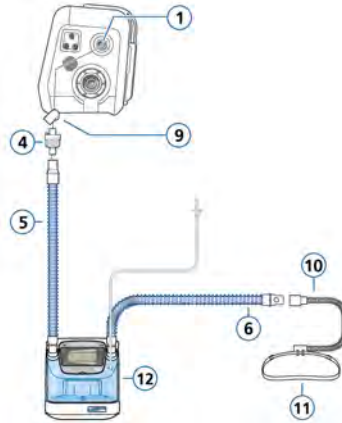
1	Inspiratorisk port <i>til pasient</i>	5	Koaksial inspiratorisk/ekspiratorisk gren
2	Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i>	6	Flowsensor
3	Ekspiratorisk ventilsett	7	HMEF
4	Tilkoblingsporter for flowsensor		

Figur 2-8. Slangekrets for voksne/barn: high flow-oksygenterapi

Voksne/barn: Dobbelgren, high flow-oksygenterapi

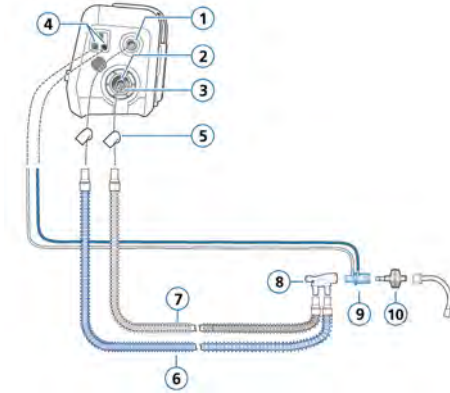


Voksne/barn: Enkeltgren, high flow-oksygenterapi



- | | | | |
|---|---|----|------------------------------|
| 1 | Inspiratorisk port <i>til pasient</i> | 7 | Oppvarmet ekspiratorisk gren |
| 2 | Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i> | 8 | Y-stykke |
| 3 | Ekspiratorisk ventilsett | 9 | Adaptore (diverse) |
| 4 | Bakteriefilter | 10 | Nesekanyle |
| 5 | Inspiratorisk gren til fukter | 11 | Festestropp |
| 6 | Oppvarmet inspiratorisk gren med temperatursensor til pasient | 12 | Fukter |

Figur 2-9. MR-sikker slangekrets for nyfødte for bruk i MR-miljø: dobbeltgren med HMEF

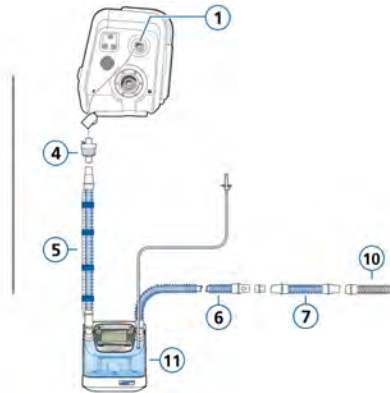
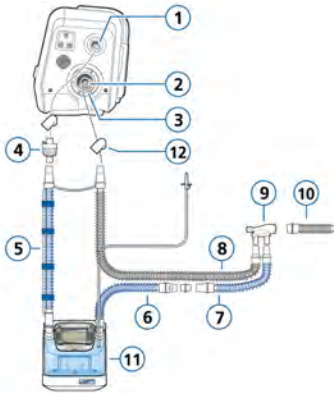


- | | | | |
|---|---------------------------------------|----|--------------------|
| 1 | Inspiratorisk port <i>til pasient</i> | 6 | Inspiratorisk gren |
| 2 | Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i> | 7 | Ekspiratorisk gren |
| 3 | Ekspiratorisk ventilsett | 8 | Y-stykke |
| 4 | Tilkoblingsporter for flowsensor | 9 | Flowsensor |
| 5 | Adaptore | 10 | HMEF |

Figur 2-10. Slangekretser for nyfødte: high flow-oksygenterapi

Nyfødte/barn: Dobbelgren, high flow-oksygenterapi

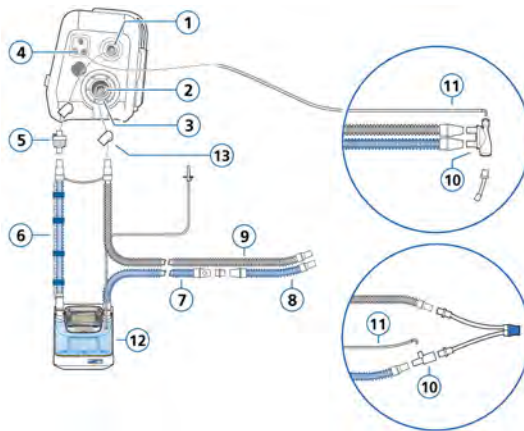
Nyfødte/barn: Enkeltgren, high flow-oksygenterapi



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Inspiratorisk port <i>til pasient</i> | 7 | Ikke oppvarmet inspiratorisk grenforlen-gelse for bruk i inkubator |
| 2 | Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i> | 8 | Oppvarmet ekspiratorisk gren |
| 3 | Ekspiratorisk ventilsett | 9 | Y-stykke |
| 4 | Bakteriefilter | 10 | Tilkobling til pasientgrensesnitt (alterna-tiver vises ikke) |
| 5 | Inspiratorisk gren til fukter | 11 | Fukter |
| 6 | Oppvarmet inspiratorisk gren med tem-peratursensor til pasient | 12 | Adaptore |

Figur 2-11. Slangekrets for nyfødte: nCPAP, nCPAP-PC

Nyfødte: nCPAP, nCPAP-PC



- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Inspiratorisk port <i>til pasient</i> | 8 | Ikke oppvarmet inspiratorisk grenforlengelse for bruk i inkubator |
| 2 | Ekspiratorisk port <i>fra pasient</i> | 9 | Oppvarmet ekspiratorisk gren |
| 3 | Ekspiratorisk ventilsett | 10 | Y-stykke, T-stykke |
| 4 | Kontakt for trykkledning (blå) | 11 | Trykkledning |
| 5 | Bakteriefilter | 12 | Fukter |
| 6 | Inspiratorisk gren til fukter | 13 | Adaptore |
| 7 | Oppvarmet inspiratorisk gren med temperatursensor til pasient | | |

2.2.4 Om vognen og monteringsvariasjonene

HAMILTON-MR1 kan som tilleggsutstyr bestilles med en løsning for vogn- eller hyllemontering. Vognen har plass til oksygenflasker.

Mer informasjon om arbeid med -vognen finnes i avsnittet HAMILTON-MR1 trolley, see Section 3.4.

2.3 Navigering av vinduene og kontrollene

Bruk trykkskjermen og innstillingshjulet til å få tilgang til data og angi innstillinger.

Du interagerer med brukergrensesnittet i HAMILTON-MR1 på følgende måte:

- Trykk på elementer på displayet for å åpne vinduer og foreta valg.
- Bruk innstillingshjulet til å endre, spesifisere og bekrefte innstillinger. Et valgt element er merket med gult.

Dette avsnittet beskriver hvordan du navigerer i grensesnittet.

2.3.1 Tilgang til vinduer

Slik åpner du et vindu

- ▶ Gjør ett av følgende for å åpne et vindu:
 - Trykk på knappen og eventuelle nødvendige faner.
 - Drei innstillingshjulet for å bevege markøren til knappen eller fanen, og trykk deretter på innstillingshjulet.

Slik lukker du et vindu

- ▶ Gjør ett av følgende for å lukke et vindu:
 - Trykk på vindusknappen igjen.
 - Trykk på knappen **X**.
 - Drei innstillingsknappen for å bevege markøren til knappen **X**, og trykk deretter på innstillingsknappen.

2.3.2 Justering av kontroller

Å spesifisere innstillinger innebærer å *aktivere* en kontroll, *angi* en verdi og *bekreft* innstillingen.

Slik justerer du en kontrollinnstilling

1. **Aktiver** kontrollen ved å gjøre et av følgende:
 - Trykk på kontrollen for å velge og aktivere den.
 - Drei innstillingshjulet for å bevege markøren til kontrollen, og trykk deretter på innstillingshjulet for å aktivere den.

Den aktiverte kontrollen er oransje.

Figur 2-12. Valgt kontroll (gul ring), aktivert kontroll (oransje)



2. **Juster** verdien ved å dreie innstillingshjulet for å øke eller senke verdien.
3. **Bekreft** innstillingen ved å gjøre ett av følgende:
 - Trykk på kontrollen igjen.
 - Trykk på innstillingshjulet.

Den nye innstillingen brukes umiddelbart.

2.3.3 Valg av listeelementer

Noen valg vises i en rullbar liste.

Slik velger du et listeelement

1. Trykk på rullelinjen for å velge og aktivere den i en liste.
2. Drei innstillingshjulet for å rulle gjennom listen, og når det ønskede valget er merket, trykker du på hjulet for å velge det.

3

Arbeide i MR-miljøet

3.1	Innledning.....	48
3.2	MR-sikkerhetsinformasjon	48
3.3	Konfigurasjon av respiratoren for bruk i MR-miljøet.....	49
3.4	Arbeide med HAMILTON-MR1-vognen	51
3.5	Feste respiratoren i MR-miljøet	52
3.6	Tilkobling av gassforsyningen for bruk i MR-miljøet	54
3.7	Plassere respiratoren ved hjelp av TeslaSpy	54
3.8	Om magnetfeltovervåking.....	55
3.9	Reaksjon på alarmer.....	56
3.10	Spesifikasjoner	58

3.1 Innledning

OBS!

HAMILTON-MR1 har i sin helhet blitt testet i et MR-miljø for å påse at den ikke forstyrrer MR-skanneren på noen som helst måte når respiratoren brukes som angitt.

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1 og i dette kapittelet.

HAMILTON-MR1 er spesielt utformet og skjermet for å ventilere pasienten i nærheten av en MR-skanner. Det er en respirator med alle funksjoner som kan følge pasienten fra intensivavdelingen til skanneren så lenge testen varer, og tilbake til intensivavdelingen. Dette øker behandlingssikkerheten.

Den innebygde magnetfeltnavigatoren, TeslaSpy, måler kontinuerlig de magnetiske nivåene i bakgrunnen. Den angir når nivåene er sikre, og når de overstiger respiratorens sikkerhetserskel. Den utfører også kontinuerlig interne sikkerhetskontroller, og kontrollerer selve detekteringsystemets integritet.

HAMILTON-MR1-respiratoren monteres normalt på en vogn spesifikt beregnet på MR-miljøet. Men den kan også monteres på en hylle.

3.1.1 Slik er dette kapittelet organisert

Dette kapittelet er beregnet brukt sammen med resten av denne *brugerhåndboken*.

Det inneholder sikkerhetsinformasjon for bruk av apparatet i MR-miljøet, og en oversikt over hvordan du setter opp, plasserer og bruker respiratoren og vognen i MR-miljøet. Det beskriver også magnetfeltrelaterte alarmer, spesifikasjoner og kompatible deler og tilbehør.

3.2 MR-sikkerhetsinformasjon

HAMILTON-MR1 er MR-betinget. Apparatet kan trygt brukes i et MR-miljø som oppfyller følgende vilkår:

- Bare 1.5T og 3T MR-systemer.
- Eksternt magnetfelt på ≤ 50 mT.
- Den grønne TeslaSpy-indikatoren må lyse grønt og blinke langsomt.
- Bruk bare MR-sikre eller MR-betingede deler og tilbehør.
- Fuktere er *ikke* MR-kompatible. *Ikke* bruk fuktere i MR-miljøet; du må bruke en HMEF i stedet.
- Vognens automatiske bremselås må være aktivert. Se avsnittet 3.4.1.
- (*bare USA*) Vognen må festes til et veggfeste ved hjelp av HAMILTON-MR1-festet.
- HAMILTON-MR1-respiratoren må være sikret til den valgte monteringsløsningen. Se avsnittet 3.5.

⚠ ADVARSEL

- Ikke bruk USB-porten på respiratoren under en MR-prosedyre.
- Apparatet kan bli en prosjektilfare hvis det plasseres for nær skanneren!
- Hvis apparatet brukes til å transportere pasienten fra intensivavdelingen eller andre steder, kan det være nødvendig å endre gassforsyningssystemet og/eller slangekretsen før det føres inn i MR-miljøet.
- Plasser respiratoren langsomt og forsiktig, og følg nøye med på TeslaSpy magnetfeltindikatorlysene (figur 3-1).

⚠ FORSIKTIG

- På grunn av den lille mengden metall i membranen må du sørge for å installere den ekspiratoriske ventilanordningen utenfor MR-miljøet (hvis du bruker vognen), eller så langt vekk fra skanneren som mulig (ved permanent installasjon i MR-rom).
- Ikke bruk Aerogen Pro-nebulisatoren i MR-miljøet.

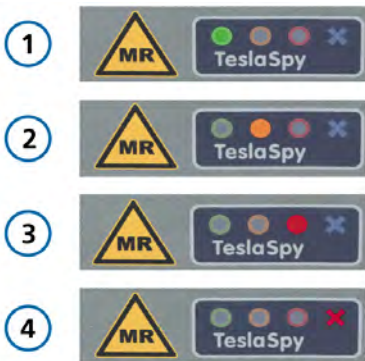
3.3 Konfigurasjon av respiratoren for bruk i MR-miljøet

Konfigurasjon av respiratoren for bruk i MR-miljøet omfatter trinnene angitt i tabell 3-1.

Rekkefølgen som trinnene utføres i, kan avhenge av hvorvidt apparatet brukes under pasienttransport fra intensivavdelingen, eller hvorvidt det forblir i MR-miljøet.

Du finner informasjon om feste av respiratoren til HAMILTON-MR1-vognen i avsnittet 3.4.

Figur 3-1. TeslaSpy-indikatorer



- 1 **Grønn indikator.** Magnetfelt er innenfor akseptable grenser, apparatet er i en sikker posisjon
- 2 **Gul indikator.** Magnetfelt er for høyt, flytt apparatet vekk fra skanner
- 3 **Rød indikator.** Magnetfelt er uakseptabelt høyt, utfør service på apparatet
- 4 **Rød X-indikator.** Intern feil, apparatet trenger service

Tabell 3-1. Konfigurasjon av respiratoren for bruk i MR-miljøet

Dersom du vil ...	Se ...
Monter respiratoren på en MR-sikker eller MR-betinget vogn, eller annen egnet overflate	Avsnittet 3.4
Koble strømforsyningen til vognen eller hyllen	<i>Konfigurasjons- og bruksanvisning for HAMILTON-MR1-vognen</i>
Koble til en kompatibel medisinsk gassforsyning <i>Gå bare inn i MR-miljøet med en MR-sikker eller MR-betinget oksygenforsyning festet til vognen.</i>	Avsnittet 3.6
Installer den ekspiratoriske ventilen (utenfor MR-miljøet når du bruker vognen)	Avsnittet 4.5.2
Påse at TeslaSpy fungerer, og plasser respiratoren korrekt ved hjelp av TeslaSpy-navigatorens indikatorlys.	Avsnittet 3.7
Koble til slangekretsen og komponentene <i>Gå bare inn i MR-miljøet med en MR-sikker eller MR-betinget slangekrets og komponenter.</i>	Avsnittet 3.7.1
Utfør den preoperative kontrollen.	Avsnittet 3.7.2
Gjennomgå respiratorinnstillinger og juster etter behov	Avsnittet 3.7.3

3.4 Arbeide med HAMILTON-MR1-vognen

Vær ekstra oppmerksom på bruken av vognen.

Tabell 3-2. Etiketter med advarsler på HAMILTON-MR1-vogn

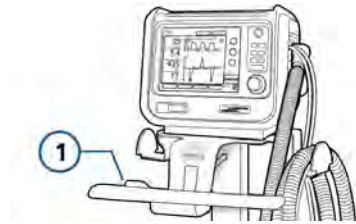
Etikett	Beskrivelse
	Påse at hjulbremsene er låst opp når du flytter vognen.
	Len deg ikke mot vognen.
	Vekt Største tillatte arbeidslast henviser til en stasjonær vogn med korrekt lastbane.

3.4.1 Flytte og parkere vognen

For å maksimere pasient- og personalsikkerheten er HAMILTON-MR1-respiratorvognen utstyrt med en automatisk bremselås (1), og med en lett tilgjengelig bremsefrisettingspak integrert i håndtaket.

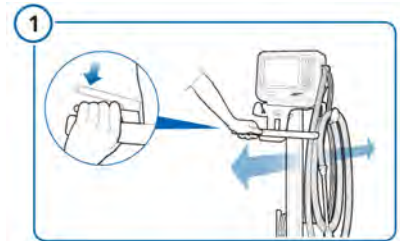
Bremsen låser automatisk vognen i posisjon når du løsner bremsespaken.

Figur 3-2. Spak for automatisk bremselås (1)

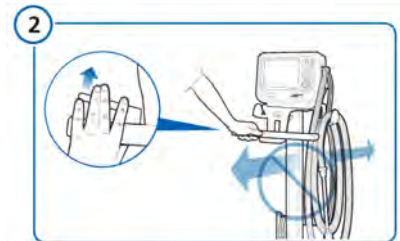


Slik flytter du vognen en kort avstand

1. Klem inn bremsespaken mens du flytter vognen.



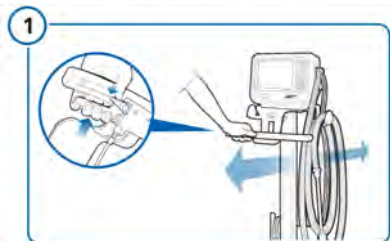
2. Løsne spaken for å låse bremsen og parkere vognen.



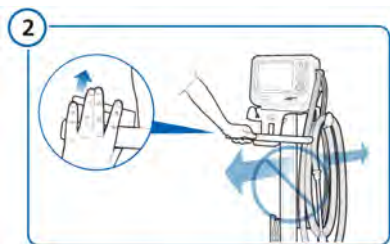
Slik flytter du vognen over lengre avstander

Når du trenger å flytte vognen en lengre avstand, for eksempel når du transporterer pasienten mellom intensivavdelingen og andre steder på sykehuset, eller oppbevarer vognen, kan du deaktivere den automatiske bremselåsen for turen.

1. Klem inn bremsehåndtaket for å løsne den automatiske bremselåsen, og trykk låsespaken forover med tommelelen.



2. Før du går inn i MR-miljøet (eller parkerer vognen et annet sted), **må du aktivere den automatiske bremselåsen på nytt** ved å klemme og løsne bremsespaken.



Du kan deretter flytte vognen til det endelige målet ved å klemme bremsespaken for å flytte vognen en kort avstand, som beskrevet tidligere.

3.4.2 Klargjøring av vognen til sykehustransport

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 1.8 og 3.2.

⚠ ADVARSEL

- Bare komponentene i dette avsnittet er godkjent for sykehustransport.
- Kontroller at respiratoren er sikkert festet til vognen før bruk. Mer informasjon finnes i *konfigurasjons- og bruksanvisningen* for HAMILTON-MR1-vognen (PN 161160).

OBS!

Følgende krav gjelder bare for transport på sykehus med respiratorer montert på en HAMILTON-MR1-vogn. De gjelder ikke for andre festeløsninger.

Dersom du bruker en HAMILTON-MR1-vogn, **må** respiratoren og dens komponenter samt vognen konfigureres og posisjoneres på følgende måte under transport på sykehuset:

- Respiratoren må festes sikkert på vognen.
- O₂-flasken må festes sikkert på vognen.
- Bare følgende komponenter kan bli koblet til under transport:
 - Slangekrets
 - Flowsensor (eller trykkledning)
 - O₂-flaske

3.5 Feste respiratoren i MR-miljøet

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i avsnittet 3.2.

Når respiratoren er i MR-miljøet, må du kontrollere at den er sikkert festet og plassert.

Plasser alltid respiratoren ved hjelp av TeslaSpy-navigatorens sikkerhetsindikatorlys og alarmer for magnetfelt for å påse at du plasserer apparatet i en sikker avstand fra skanneren. Se avsnittet 3.7.

Hvis du bruker HAMILTON-MR1-vognen

Sikre at følgende krav er oppfylt:

- Respiratoren, strømforsyningen og gassbeholderen er sikkert festet til vognen.

Mer informasjon finnes i *konfigurasjons- og bruksanvisningen for HAMILTON-MR1-vognen*.

- Den automatiske bremselåsen er aktivert på vognen.
- For ekstra sikkerhet må du feste HAMILTON-MR1-vognen godt til et vegganker ved hjelp av HAMILTON-MR1-festet (PN 161690).⁶

Mer informasjon finnes i *brukerveiledningen for HAMILTON-MR1-feste*.

Hvis du skal feste respiratoren til en hylle eller annen overflate i MR-miljøet

- ▶ Sikre at respiratoren og strømforsyningen er festet som beskrevet i avsnittet 3.5.1.

3.5.1 Feste respiratoren og strømforsyningen til hyllefeste eller annen overflate

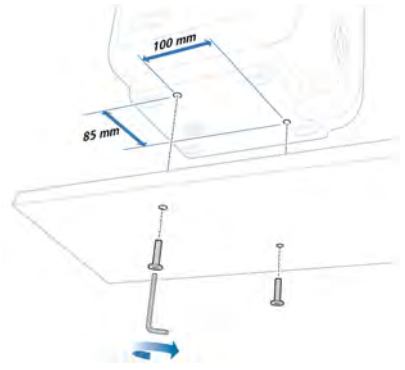
For å sikre sikker festing av respiratoren til monteringsoverflaten må følgende krav oppfylles:

- Kontroller at respiratoren er sikkert festet som beskrevet her.

- Bruk bare M6, INOX-skruer (minst kvalitetsnivå A2) (f.eks. skruer som overholde DIN 7991).
- Velg en egnet skruelengde som sikrer at mellom 6 og 10 mm av skruen er festet inne i respiratoren.
- Fest strømforsyningen godt minst 1,5 m bort fra midten av MR-skanneråpningen, så langt vekk som mulig.

Slik fester du respiratoren til en hylle eller et bord

1. Bor de nødvendige skruehullene (6,6 til 7,0 mm diameter er påkrevd) i overflatene etter behov.



2. Sett inn og stram skruene. Påse at 6 til 10 mm av hver skrue går inn i respiratoren.
3. Dra forsiktig opp på respiratoren for å sikre at den er godt festet.
4. Sikre strømforsyningen.

⁶ Bruk av sikkerhetsnoren er påkrevd i USA.

3.6 Tilkobling av gassforsyningen for bruk i MR-miljøet

FORSIKTIG

Sørg for å lese sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 1.4.3 og 3.2 før du går inn i MR-miljøet.

HAMILTON-MR1 støtter bruken av oksygen fra en høytrykkskilde.

Med flaskeholderen som tilleggsutstyr kan du montere en oksygenflaske til vognen. Dersom du bruker gass fra flasker, må du sikre sylindrene til vognen med de medfølgende stroppene.

Kontroller at oksygenflasken er MR-sikker eller MR-betinget.

Mer informasjon om tilkobling finnes i:

- Avsnittet 4.3 for detaljer om tilkobling av respiratoren til gassforsyningen.
- *Konfigurasjons- og bruksanvisning for HAMILTON-MR1 vognen* for å feste flasken til vognen.

3.7 Plassere respiratoren ved hjelp av TeslaSpy

FORSIKTIG

Sørg for å lese sikkerhetsinformasjonen i avsnittet 3.2 før du går inn i MR-miljøet.

Når du plasserer respiratoren i rommet som inneholder MR-skanneren, må du bruke TeslaSpy-navigatorens sikkerhetsindikatorlys og alarmer for magnetfelt for å påse at du plasserer apparatet i en sikker avstand fra skanneren.

Slik plasserer du HAMILTON-MR1 sikkert i MR-miljøet

1. Når du kommer inn i MR-miljøet, må du følge nøye med på TeslaSpy sikkerhetsindikatorlysene for magnetfeltet.
2. Plasser respiratoren slik at det grønne TeslaSpy indikatorlyset blinker langsomt.

En blinkende grønn indikator viser at magnetfeltet er innenfor akseptabelt område og apparatet er i en god posisjon. Den akseptable avstanden er typisk ikke nærmere enn 1 m fra forsidene av skanneren.



3. Hvis du må flytte apparatet nærmere skanneren, må du flytte apparatet langsomt nærmere, og holde det innenfor området for den blinkende grønne indikatoren.

Hvis det gule indikatorlyset begynner å blinke og en alarm utløses, er apparatet for nær skanneren og må flyttes lenger vekk fra skanneren. Ikke flytt apparatet noe nærmere skanneren.



4. Når det igjen er på en sikker avstand, blinker det grønne indikatorlyset og alarmen stopper.

Mer informasjon om TeslaSpy-alarmer finnes i avsnittet 3.9.

3.7.1 Feste slangekretsen og komponentene

Før du går videre må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 1.5.1 og 3.2.

Slik kobler du til fukterkretsen

1. Velg egnede MR-sikre slangekretsdeler for pasienten din.
MR-sikre slangekretser gjelder for alle pasientgrupper og er tilgjengelige i to lengder:
 - 3,0 m (voksne/barn og nyfødte)
 - 4,8 m (bare voksne/barn)
2. Sett sammen pasientens slangekrets. Mer informasjon finnes i avsnittet 2.2.3.
3. Plasser slangekretsen korrekt etter montering. Se avsnittet 4.5.5.

Mer informasjon om flowsensor, HMEF og ekspiratorisk ventil finnes i avsnittet 4.5.

Informasjon om ventilering av nyfødte er beskrevet i kapittelet 7.

3.7.2 Utførelse av den preoperative kontrollen i MR-miljøet

Dette trinnet er bare nødvendig hvis en preoperativ kontroll ikke allerede er fullført. Avsnittet 6.4 inneholder informasjon om gjennomføring av alle tester og kalibreringer som omfatter de preoperative kontrollene.

3.7.3 Kontrollere generelle respiratorinnstillinger

Gjennomgå generelle respiratorinnstillinger, herunder pasientgruppeinnstillinger, alarmgrenser, modus og kontrollinnstillinger.

Mer informasjon finnes i kapitlene 6 til 11 i denne brukerhåndboken.

3.8 Om magnetfeltovervåking

TeslaSpy-navigator for magnetfelt er innebygd i respiratoren og omfatter to komponenter:

- TeslaSpy-magnetfeltsensor tester kontinuerlig miljøet og måler bakgrunns-magnetfeltet, også når respiratoren er slått av.
- Et innebygd sikkerhetssystem overvåker kontinuerlig driften til magnetfeltsensoren.

Indikatorer på forsiden av respiratoren viser status for det omgivende magnetfeltet og selve TeslaSpy-navigatoren (figur 3-1).

3.8.1 Om magnetfeltterskler

Magnetfelttersklene for de forskjellige varselnivåene uttrykkes i milliTesla (mT) og vises ved hjelp av TeslaSpy fargede indikatorer, beskrevet i avsnittet 3.10.3.

Fordi forskjellige MR-apparater slipper ut varierende nivåer av statiske og pulsede magnetfelder, og betingelsene i forskjellige MR-miljøer heller ikke nødvendigvis er de samme, kan akseptabel avstand mellom MR-apparatet og HAMILTON-MR1-respiratoren endre seg.

TeslaSpy-navigatoren overvåker kontinuerlig magnetfeltet i bakgrunnen for å sikre at respiratoren holdes i et sikkert bruksmiljø.

3.9 Reaksjon på alarmer

OBS!




- TeslaSpy-magnetfeltrelaterte alarmer logges ikke i respiratorens alarmbuffer, og HAMILTON-MR1-alarmlampen lyser ikke. Disse alarmene angis ikke i hendelsesloggen.
- Tasten **Audio Pause** gjelder ikke for TeslaSpy-navigatorens indikasjonalarmer for magnetfelt; de kan ikke avstilles på denne måten.

Du må fysisk flytte apparatet til en sikker avstand vekk fra MR-skanneren, som angitt av det grønne TeslaSpy-indikatorlyset.

HAMILTON-MR1-respiratoren genererer to klasser av alarmer:

- Magnetfeltrelaterte TeslaSpy-alarmer. Mer informasjon finnes i tabell 3-3.
- Generelle ventilasjonsalarmer. Se kapittel 10.

Tabell 3-3. TeslaSpy-alarmer

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
<p>Grønn indikator er tent og blinker.</p> 	<p>Magnetfelt er innenfor akseptable grenser.</p>	<p>Ingen</p> <p>Merk at etter hvert som magnetfeltet øker, tester TeslaSpy bakgrunnen oftere og lyset blinker raskere.</p>
<p>Gul indikator er tent. Mellomprioritetsalarm høres.</p> 	<p><i>Middels prioritet.</i></p> <p>Magnetfelt er høyt. Respiratoren er for nær MR-skanneren. En lydalarm høres.</p>	<p>Flytt apparatet bort fra MR-skanneren til den grønne indikatoren igjen er tent og blinker, og alarmen stopper.</p>
<p>Hvilken som helt rød indikator er tent. Høyprioritetsalarm aktiveres.</p> 	<p><i>Høy prioritet.</i></p> <p>Hvis den runde røde indikatoren er tent, har respiratoren vært for nær MR-apparatet.</p> <p>Magnetfeltet er uakseptabelt høyt og respiratoren kan få eller har fått vedvarende skade, avhengig av hvor lenge den har vært i dette høymagnetiske miljøet.</p> <p>Hvis den røde X-indikatoren er tent, svarer ikke TeslaSpy-navigatoren korrekt.</p> <p>Uten korrekt monitoring kan respiratoren bli skadet.</p>	<p>Gjør følgende, i rekkefølge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flytt umiddelbart HAMILTON-MR1 bort fra MR-skanneren. • Ventiler pasienten ved hjelp av en alternativ metode, og koble pasienten fra apparatet. • Ta respiratoren ut av bruk. • Få service utført på respiratoren av teknisk personale hos Hamilton Medical.

3.10 Spesifikasjoner

Dette avsnittet inneholder spesifikasjoner for MR-relaterte komponenter og er beregnet brukt sammen med kapittelet 15.

HAMILTON-MR1 har i sin helhet blitt testet for å påse at det ikke forstyrrer MR-skanneren på noen måte i MR-miljøet.

3.10.1 Spesifikasjoner for MR Safe-slangekrets

Følgende spesifikasjoner gjelder for MR-sikre slangekretser som er tilgjengelige for HAMILTON-MR1-respiratoren.

Slangekretsen inkluderer de koaksiale kretsene (3,0 m eller 4,8 m), ekstremitetskoblingen og flowsensoren.

Tabell 3-4. Spesifikasjoner for respiratorens MR-sikre slangekrets

Parameter	Spesifikasjon
Motstand	Koaksial krets, 3,0 og 4,8 m: < 0,2 kPa ved 30 l/min (nominell flowrate)
Compliance	Koaksial krets, 3,0 og 4,8 m: < 10 ml/kPa per meter rørlengde
Volum	Koaksial krets, 3,0 m: Ca. 2,0 l Koaksial krets, 4,8 m: Ca. 3,2 l Flowsensor: 9 ml (engangsbruk) eller 11 ml (gjenbrukbar)
Bakteriefilter	Partikkelstørrelse: Fanger partikler på 0,3 µm (mikrometer) med > 99,99 % virkningsgrad Motstand: < 2 mbar ved 60 l/min
Døddrom flowsensor	< 9 ml (engangsbruk) og < 11 ml (gjenbrukbar)
Trykkledning og flowsensor	3,1 m

3.10.2 TeslaSpy-spesifikasjoner

Tabell 3-5. Lydvolum på TeslaSpy-alarm

Parameter	Spesifikasjon
Lydvolum (dB(A)) på TeslaSpy-alarm	75 ±3

3.10.3 Magnetfeltkompatibilitet og -nøyaktighet

HAMILTON-MR1 er dimensjonert for bruk i følgende miljøer.

Tabell 3-6. Eksterne magnetfeltspesifikasjoner

Magnetfelt	Spesifikasjoner
Statisk magnetfelt	≤ 50 mT

I ikke-klinisk testing ble apparatet funnet å være sikkert for bruk ved (eller mindre enn) et kantmagnetfelt på 50 mT.

TeslaSpy-navigatorens magnetfeltavlesninger er nøyaktige innenfor ± 10 %. Nøyaktigheten opprettholdes ved å utføre egenkalibrering.

Tabell 3-7. Magnetfeltterskler

Alarm/tiltak	Magnetfeltområde (fra midten av apparatet) ^{7, 8}	Magnetfeltområde (eksternt) ^{7, 8}	Nøyaktighet
Grønt lys, akseptabelt	< 30 mT	< 50 mT	±10 %
Gult lys, for nær, alarm høres	≥ 30 mT og < 70 mT	≥ 50 mT og < 100 mT	
Rødt lys, for nær, alarm høres	≥ 70 mT	≥ 100 mT	
Rødt X-lys, teknisk feil, alarm høres	--	--	

⁷ Disse verdiene er basert på en sammenligning med en kommersielt tilgjengelig tredjeparts gaussmåler. Siden de integrerte gaussmålerne magnetiske sensorer er plassert i midten av HAMILTON-MR1s kapsling, måler de følgelig gaussnivåene i midten av apparatet. Dessuten har ytelsesbenktestingen vist at gaussnivåer på 30 mT i midten av HAMILTON-MR1 tilsvarer < 50 mT på utsiden av HAMILTON-MR1s kapsling.

⁸ OBS! Formålet med de tre lysdiodeindikatorerne på den integrerte gaussmåleren er å gi en visuell representasjon av en rekke gaussnivåer. På HAMILTON-MR1, når den grønne lysdioden er tent, viser dette for eksempel at den integrerte gaussmåleren i midten av respiratoren måler gaussnivåer under 300 gauss (30 mT). Dette viser at HAMILTON-MR1 anses å være plassert i en akseptabel sikker avstand fra MR-skanneren. Den gule lysdioden representerer en rekke gaussnivåer fra 300 gauss (30 mT) til 699 gauss (69,9 mT) ved midten av respiratoren. Ved dette gaussnivåområdet utløser HAMILTON-MR1 en advarselalarm som et signal til operatøren om at respiratoren er for nær MR-skanneren og bør flyttes bakover til den grønne lysdioden lyser. Den røde lysdioden representerer et gaussnivå på minst 700 gauss (70 mT) ved midten av respiratoren. Her vil den røde lysdioden fortsette å blinke og lydalarmer fortsatt høres, selv om apparatet har blitt flyttet til en sikrere avstand fra MR-skanneren. HAMILTON-MR1 vil deretter trenge service av en kvalifisert spesialist fra Hamilton Medical for å påse at ingen permanent skade har oppstått på HAMILTON-MR1.

4

Klargjøring av respiratoren

4.1	Oversikt	62
4.2	Tilkobling til en strømkilde	62
4.3	Tilkobling av oksygentilførselen	63
4.4	Sikring av en tilstrekkelig oksygentilførsel for pasienttransport.....	64
4.5	Konfigurasjon av pasientslangekretsen	70
4.6	Aktivering og deaktivering av respiratoren.....	74

4.1 Oversikt

Klargjøring av respiratoren til bruk omfatter følgende trinn:

Dersom du vil ...	Se ...
Koble til en strømkilde.	Avsnittet 4.2
Koble til oksygentilførselen.	Avsnittet 4.3
Konfigurere pasientslange-kretsen, inkludert å utføre den preoperative kontrollen	Avsnittet 4.5
Koble til eksterne apparater.	Kapittelet 5
Slå på respiratoren.	Avsnittet 4.6
Velg pasientgruppe, modus og alarmgrenser, og angi pasientopplysninger.	Kapittelet 6

4.2 Tilkobling til en strømkilde

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Kontroller alltid primærstrømuttakets før du kobler til respiratoren. Når primærstrøm er koblet til, har vekselstrømsymbol et i nedre høyre hjørne av displayet en ramme rundt seg.

Slik kobler du respiratoren til en primærstrømforsyning

1. Koble respiratoren til et uttak som leverer AC-strøm.
Påse strømledningen er stukket godt i apparatinntaket og sikret med feste-klemmen for å forhindre utilsiktet fra-kobling.

2. Koble den ene enden av en jordingskabel til ekvipotensialjordingsstolpen på respiratoren (figuren 2-3) og den andre til et forsvarlig jordet uttak.

4.2.1 Bruk av batteristrøm

To obligatorisk reservebatterier beskytter respiratoren mot lavt ladenivå eller svikt i primærkilden.

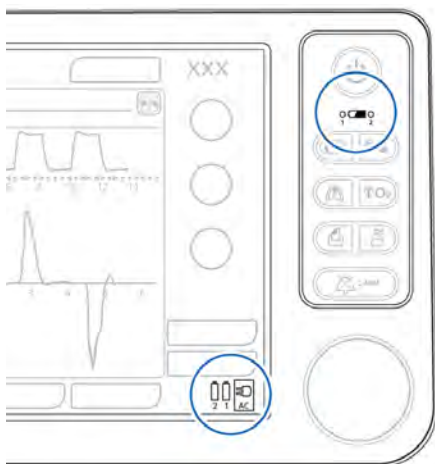
Når primærkilden svikter, skifter respiratoren automatisk til drift på reservebatteri uten avbrudd i ventileringen. En alarm lyder for å varsle skiftet. Avstill alarmen for å bekrefte varslingen av strømsystemskiftet, og tilbakestill alarmen.

Dersom batteristrømmen er fullstendig borte, lyder en summer kontinuerlig i minst to minutter.

Batterier lades når respiratoren er koblet til primærstrømforsyningen, enten den er slått på eller ikke. Batteriindikatoren på apparatet viser batterienes ladestatus.

Batteri- og strømkildesymbolene i nedre høyre hjørne av displayet viser strømkilden som er i bruk. Se tabellen 4-1. En ramme rundt et strømsymbol angir respiratorens aktuelle strømkilde.

Figur 4-1. Strømkildeindikatorer på display



Tabell 4-1. Batteri-/strømtilstand

Strømkon på display	Batteristatus
	Apparatet er koblet til primærstrøm, og batteriet lader.
	Apparatet går på batteristrøm.
	Batteriet er fulladet.
	Batteriet er delvis ladet.
	Batteriet har mindre enn 10 % lading igjen.
	Batteriet er enten defekt eller ikke installert.

Tabell 4-2. Batteristatusindikator på respirator, oversikt

Indikatorer på respirator	Batteristatus
	<i>Ikke-blinkende grønt:</i> Batteriene er fulladet, og apparatet er koblet til primærstrøm selv om respiratoren er skrudd av.
	<i>Blinkende grønt:</i> Blinker for å vise at apparatet er koblet til en primærstrømkilde, og at det angitte batteriet lader selv om respiratoren er skrudd av.
	<i>Ikke tent:</i> Mørk for å vise at det angitte at batteriet ikke blir ladet (apparatet går på batteristrøm og er ikke koblet til en primærstrømkilde, eller batteriet er overopphetet).

Dersom et batteri ikke er fulladet, må du lade det opp ved å koble respiratoren til primærstrømkilden. Mer informasjon finnes i avsnittet 15.4.

4.3 Tilkobling av oksygentilførselen

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Høytrykksoksygen fra en sentral gasstilførsel eller en gassflaske leveres via DISS- eller NIST-gasshannkoblinger. Med flaskeholderen som tilleggsutstyr kan du montere oksygenflasker til vognen. Dersom du bruker gass fra flasker, må du sikre sylindrene til vognen med de medfølgende stropene.

Slik kobler du oksygentilførselen til respiratoren

- ▶ Koble oksygenlangen til koblingen for respiratorens oksygeninnløp (figuren 2-5).

4.4 Sikring av en tilstrekkelig oksygentilførsel for pasienttransport

⚠ ADVARSEL

Før pasienten transporteres, må du sikre en tilstrekkelig oksygentilførsel ved å aktivere parameteren *O2-forbruk* (i vinduet System > Info) og kontrollere at den er tilstrekkelig for den anslåtte reisetiden og aktuelle oksygenkapasiteten.

Bruk den aktuelle beregningsmetoden (se tabellen 4-3) for å anslå totale oksygenbehov for pasienten.

Før pasienten transporteres, må du kontrollere at du har nok oksygen til reisen.

Sørg for å gjøre følgende:

- Gå gjennom aktuelt oksygenforbruk (avsnittet 4.4.1)
- Beregn pasientens anslåtte oksygenbehov (avsnittet 4.4.2)

Bruk metode III (avsnittet 4.4.2.3) for nyfødte.

Informasjon om oksygenforhold i forhold til minuttvolum finnes i avsnittet 15.12.3.

4.4.1 Gå gjennom aktuelt oksygenforbruk

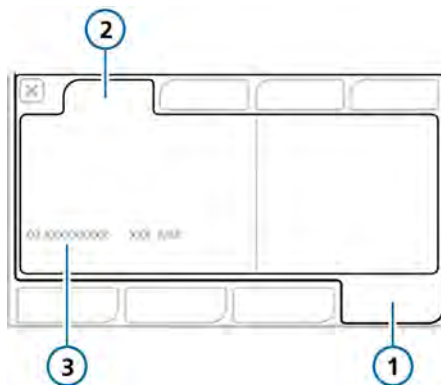
OBS!

- O₂-forbruksdata er ikke tilgjengelige med flavtrykksoksygen (LPO).
- Når du først starter med ventilering, beregnes parameteren **O₂-forbruk** og vises etter 2,5 minutt.

Den aktuelle oksygenforbruksraten vises i parameteren **O₂-forbruk** i vinduet System > Info (figuren 4-2).

O₂-forbruksraten oppdateres for hvert pust og viser den gjennomsnittlige frekvensen de fem siste minuttene etter ventilasjon de første 2,5 minuttene.

Figur 4-2. Vinduet System > Info, O₂-forbruk



- 1 System
- 2 Fanen Info
- 3 O₂-forbruk

4.4.2 Beregning av anslått oksygenforbruk

ADVARSEL

Oksygenforbruket i en nebulisator koblet til apparatet inngår ikke i parameterverdien O₂-forbruk. Hvis du vil beregne det, bruker du metode IV (avsnittet 4.4.2.4).

OBS!

- Beregningen av oksygenforbruk er ikke beregnet på å påvirke terapibeslutninger og skal bare brukes til å anslå oksygenmengden som er nødvendig for transporttiden, *før* respiratoren kobles til pasienten.
- Beregningene her er gyldige bare for systemer uten lekkasjer i pasientenden.
For systemer med lekkasjer (f.eks. under ventilering med en maske) vil oksygenforbruket være høyere.
- Beregningene viser resultatet i liter per minutt (l/min). Du må multiplisere resultatet med planlagt transporttid for sluttoverslaget.

Beregningsmetoden for å anslå oksygenforbruk avhenger av pasientens høyde og vekt, og bruk av nebulisatoren. Se tabellen nedenfor.

Tabell 4-3. Oversikt over beregningsmetoder for O₂-forbruk

For ...		Se ...
Metode I	Mindre pasienter: < 70 cm, IBW < 8 kg	Avsnittet 4.4.2.1
Metode II	Større pasienter: ≥ 70 cm, IBW ≥ 8 kg	Avsnittet 4.4.2.2
Metode III	Nyfødte: Vekt < 3 kg Pasientgruppe på respiratoren er satt til Nyfødte.	Avsnittet 4.4.2.3
Metode IV (nebulisator i bruk)	Ytterligere mengde å legge til i resultatet fra metode I eller II for å ta hensyn til nebulisatorens oksygenbruk.	Avsnittet 4.4.2.4

Alle metodene krever følgende informasjon til beregningen:

- Innstillingen **EkspMinVol** (l/min)
- Innstillingen **Oksygen** (%)
- Innstillingen **I:E** hvis du bruker en nebulisator
- Planlagt transporttid

Pasientens høyde og IBW (eller Vekt for nyfødte) avgjør hvilken av beregningsmetodene som skal brukes (tabellen 4-3).

4.4.2.1 Metode I. Samlet oksygenforbruk for mindre pasienter

Metode I er for mindre pasienter med høyde ≤ 70 cm, IBW ≤ 8 kg i liter per minutt (l/min).

Bruk metode III⁹ (avsnittet 4.4.2.3) for nyfødte.

Slik regner du ut anslått oksygenforbruk med metode I

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

Tabell 4-4. Beregning av O2-forbruk med metode I for mindre pasienter

Beregning	Resultat og eksempel
1 Bytt ut <i>EkspMinVol</i> og <i>FiO2</i> i ligningen med de aktuelle pasientverdiene.	<i>Eksempelet bruker:</i> ExpMinVol = 2 l/min Oksygen (FiO2) = 60 %
2 Løs ligningen. ¹⁰	Resultatet er anslått oksygenforbruk i liter per minutt (l/min). <i>Eksempel.</i> O2-forbruk = $((2 * 2) + 3) * (60 - 20,9) / 79,1$ O2-forbruk = $7 * 0,494$ O2-forbruk = 3,5 l/min
3 Multipliser resultatet med planlagt transporttid i minutter.	Sluttresultatet er anslått oksygenbehov i liter for den spesifiserte tidsperioden. <i>Eksempel.</i> Transporttid = ~60 minutter <i>Eksempel på resultat.</i> Nødvendig O2 for transport = $\sim 3,5 * 60 = 210$ liter

⁹ Dersom pasientgruppen på respiratoren er satt til **Nyfødte**, må du bruke metode III for beregningen. Dette er viktig fordi basisflowen er fastsatt til 4 l/min for nyfødte og 3 l/min for voksne/barn.

¹⁰ Parameteren * 2 er for å ta hensyn til kompresjonsvolum i slangekretsen. Se avsnittet 15.12.3.

4.4.2.2 Metode II. Samlet oksygenforbruk for større pasienter

Metode II er for større pasienter med høyde > 70 cm, IBW > 8 kg) i l/min.

Slik regner du ut anslått oksygenforbruk

$$\text{O2-kons.} = \frac{[(\text{EkspMinVol} + 3 \text{ l/min})] * [(\text{FiO2} - 20,9) / 79,1]}$$

Tabell 4-5. Beregning av O2-forbruk med metode II for større pasienter

Beregning	Resultat og eksempel
1 Bytt ut <i>EkspMinVol</i> og <i>FiO2</i> i ligningen med de aktuelle pasientverdiene.	<i>Eksempelet bruker:</i> ExpMinVol = 2 l/min Oksygen (FiO2) = 60 %
2 Løs ligningen.	Resultatet er anslått oksygenforbruk i liter per minutt (l/min). <i>Eksempel.</i> O2-forbruk = $((2 + 3) * (60 - 20,9) / 79,1)$ O2-forbruk = $5 * 0,494$ O2-forbruk = 2,5 l/min
3 Multipliser resultatet med planlagt transporttid i minutter.	Sluttresultatet er anslått oksygenbehov i liter for den spesifiserte tidsperioden. <i>Eksempel.</i> Transporttid = ~60 minutter <i>Eksempel på resultat.</i> Nødvendig O2 for transport = $\sim 2,5 * 60 = 150$ liter

4.4.2.3 Metode III. Samlet oksygenforbruk for nyfødte

Metode III er for nyfødte. Bruk denne metoden når pasientgruppen Nyfødte er valgt på respiratoren.

Denne metoden er nødvendig fordi basisflowen er fastsatt til 4 liter per minutt (l/min) for nyfødte og 3 l/min for voksne og barn.

Slik regner du ut anslått oksygenforbruk med metode III

$$\text{O2-kons.} = \frac{[(\text{EkspMinVol} * 2) + 4 \text{ l/min}] * (\text{FiO2} - 20,9)}{79,1}$$

Tabell 4-6. Beregning av O2-forbruk med metode III for nyfødte

Beregning	Resultat og eksempel
1 Bytt ut <i>EkspMinVol</i> og <i>FiO2</i> i ligningen med de aktuelle pasientverdiene.	<i>Eksempelet bruker:</i> ExpMinVol = 0,5 l/min Oksygen (FiO2) = 60 %
2 Løs ligningen ¹¹ .	Resultatet er anslått oksygenforbruk i liter per minutt (l/min). <i>Eksempel.</i> O2-forbruk = $((0,5 * 2) + 4) * (60 - 20,9) / 79,1$ O2-forbruk = 5 * 0,494 O2-forbruk = 2,5 l/min
3 Multipliser resultatet med planlagt transporttid i minutter.	Sluttresultatet er anslått oksygenbehov i liter for den spesifiserte tidsperioden. <i>Eksempel.</i> Transporttid = ~60 minutter <i>Eksempel på resultat.</i> Nødvendig O2 for transport = ~2,5 * 60 = 150 liter

¹¹ Parameteren * 2 er for å ta hensyn til kompresjonsvolum i slangekretsen. Se avsnittet 15.12.3.

4.4.2.4 Metode IV. Nebulisatorens oksygenforbruk

Metode IV beregner nebulisatorens oksygenforbruk. Resultatet av denne beregningen legges til resultatet av metode I eller II.

Slik regner du ut anslått oksygenforbruk med en nebulisator

$$\text{Neb. O2-kons.} = 8 \text{ l/min} * (\text{Insp.tid} / \text{total pustetid})$$

Tabell 4-7. Beregning av oksygenforbruk med en nebulisator

Beregning	Resultat og eksempel
1 Beregn respiratorens oksygenbehov med metode I eller II. Se avsnittet 4.4.2.1 og 4.4.2.2.	<i>Eksepelet bruker:</i> Metode I EkspMinVol = 2 l/min Oksygen (FiO2) = 60 % Transporttid = 30 minutter <i>Eksempel på resultat.</i> O2-forbruk = 3,5 l/min Nødvendig O2 for transport = $\sim 3,5 * 30 = 105$ liter
2 Beregn nebulisatorens oksygenbehov.	Bytt ut <i>Insp. tid / total pustetid</i> med den aktuelle pasientverdien for I:E. <i>Eksempel.</i> I:E = 1:3 Inspirasjonstiden en fjerdedel (0,25) av den totale pustetiden. Neb. O2-kons. = $8 * 0,25 = 2$ l/min.
3 Multipliser resultatet fra trinn 2 med den planlagte nebuliseringsvarigheten.	Resultatet er oksygenbehovet <i>bare</i> for nebulisatoren. <i>Eksempel.</i> Neb. O2-kons. = 2 l/min Transporttid = ~ 30 minutter <i>Eksempel på resultat.</i> Nødvendig O2 for nebulisator under transport = $\sim 2 * 30 = 60$ liter
4 Summer resultatene fra trinn 1 og 3.	Dette gir deg det totale anslåtte oksygenbehovet for hele transporttiden og den angitte nebuliseringstiden. <i>Eksempel.</i> Nødvendig O2 for nebulisator under transport = 60 liter Nødvendig O2 for transport = 105 liter <i>Eksempel på resultat.</i> Nødvendig O2 totalt for transport = $105 + 60 = 165$ liter

4.5 Konfigurasjon av pasient-slangekretsen

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Tilkobling av slangekretsen omfatter nedenstående trinn.

Ventilering av nyfødte er beskrevet i kapittel 7.

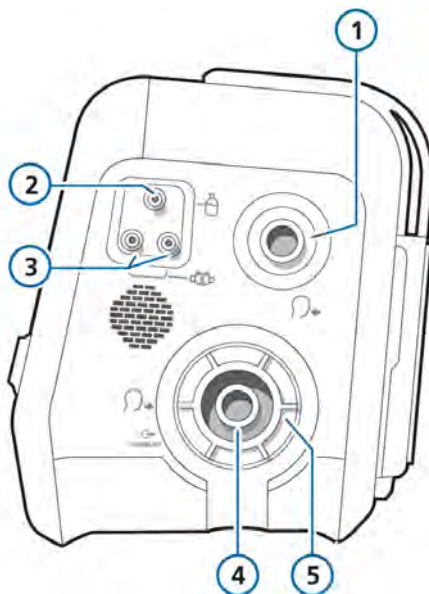
Dersom du vil ...	Se ...
Installer den ekspiratoriske ventilen.	Avsnittet 4.5.2
Velge egnet slangekrets og komponenter.	Avsnittet 4.5.3
Sette sammen slangekretsen.	Avsnittet 4.5.4
Juster slangekretsens posisjon.	Avsnittet 4.5.5
Koble til eksterne apparater.	Kapittelet 5
Utfør eventuelle påkrevde tester, kalibreringer og den preoperative kontrollen.	Kapittelet 6

4.5.1 Slangekretstilkoblinger på respiratoren

Figuren 4-3 illustrerer nøkkelportene på respiratoren for å koble til slangekretssettet.

Slangekretsdiagrammer finnes i avsnittet 2.2.3.

Figur 4-3. Nøkkeltilkoblingsporter



- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Inspiratorisk port til pasient | 4 Ekspiratorisk port fra pasient |
| 2 Nebulisorport | 5 Ekspiratorisk ventilsett |
| 3 Tilkoblingsporter for flowsensor | |

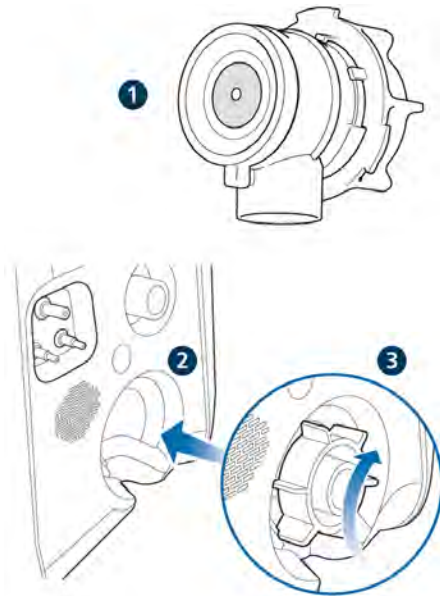
4.5.2 Arbeid med det ekspiratoriske ventilsettet

Dette avsnittet beskriver hvordan du monterer, installerer og demonterer det ekspiratoriske ventilsettet.

Slik monterer/installerer du det ekspiratoriske ventilsettet

1. Hold den ekspiratoriske ventilen opp (figur 4-4), og sett på silikonmembranen (1).
Metallplaten må vende opp og være synlig.
2. Plasser huset i den ekspiratoriske porten (2), og drei medurs til det låses på plass (3).

Figur 4-4. Installasjon av det ekspiratoriske ventilsettet



Slik demonterer du det ekspiratoriske ventilsettet

1. Fjern det ekspiratoriske ventilsettet fra den ekspiratoriske ventilens port på respiratoren.
2. Hold det ekspiratoriske ventilhuset, og fjern silikonmembranen (1 på figuren 4-4) ved å løfte det opp.

4.5.3 Valg av slangekretskomponenter

Velg de korrekte slangekretsdelene for pasienten din.

Ventilering av nyfødte er beskrevet i kapittel 7.

Tabell 4-8. Spesifikasjoner for slangekretsens komponenter

Pasientopplysninger/komponent	Voksne	Barn
Pasienthøyde (cm)	> 130	30 til 150
Idealvekt (kg)	> 30	3 til 48
Trakealtubeinnerdia. (mm)	> 4	> 4
Slangekretsgren-ID (mm) ¹²	15–22	10–22
Flowsensor	Voksne/ barn	Voksne/ barn

4.5.3.1 Med et filter i slangekretsen

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Inspiratorisk bakteriefilter

For å forhindre pasient- eller respirator-kontaminering må du installere et (inspiratorisk) bakteriefilter eller HMEF mellom pasienten og den inspiratoriske porten.

For nyfødte må du bruke et (inspiratorisk) bakteriefilter eller HMEF for nyfødte/barn.

Dersom det ikke brukes noe inspiratorisk filter, kan den ekspirerte gassen kontaminere respiratoren. Dersom du ikke bruker et inspiratorisk filter, og en ekspirasjons-

¹² Når du bruker koaksiale slangesett, må du følge produsentens anbefalinger for hver pasientgruppe.

obstruert alarm genereres, kan respiratoren være kontaminert. Få service utført på respiratoren.

Ekspiratorisk bakteriefilter

Før du bruker et ekspiratorisk filter med nebulisering, må du gå gjennom sikkerhetsinformasjonen i avsnittet 1.5.4.

Et ekspiratorisk filter kreves ikke på HAMILTON-MR1, men du kan bruke et iht. institusjonens protokoll. Et ekspiratorisk filter kreves ikke, for den ekspiratoriske ventilens utførelse forhindrer interne respiratorkomponenter i å komme i kontakt med pasientens ekspirerte gass.

Dersom du bruker et ekspiratorisk filter, må du plassere det på pasientsiden av den ekspiratoriske ventilens deksel. Følg nøye med på eventuell økt ekspiratorisk kretsmotstand.

En Ekspirasjon blokkert-alarm kan også indikere unødig ekspiratorisk kretsmotstand. Dersom alarmen Ekspirasjon blokkert forekommer gjentatte ganger, må du fjerne det ekspiratoriske filteret umiddelbart. Dersom du for øvrig har mistanke om økt ekspiratorisk kretsmotstand, må du fjerne det ekspiratoriske filteret eller bytte filteret for å eliminere det som potensiell årsak.

Varme- og fuktutvekslingsfilter (HMEF)

HMEF er en passiv befuktningssystem som brukes sammen med et bakteriefilter. Bruk en HMEF når du ventilerer med et koaksialt pustesystem.

4.5.3.2 Bruk av et talefilter i slangekretsen

En taleventil gjør det mulig for visse trakeostomiserte voksne og barn å kommunisere verbalt, i tillegg til mange andre kliniske fordeler.

Kompatibilitet med taleventil er en funksjon som er tilgjengelig for invasiv ventilering av voksne/barn når noen av følgende moduser er i bruk: PCV+, PSIMV+ og SPONT.

Mer informasjon om konfigurering finnes i avsnittet 5.5. Mer informasjon om arbeid med taleventilen finnes i avsnittet 11.7.

4.5.4 Sammensetting av pasient-slangekretsen

Sett sammen den relevante slangekretsen for din pasient. Vanlig brukte standard-konfigurasjoner for slangekrets er illustrert i avsnittet 2.2.3.

Ventilering av nyfødte er beskrevet i kapittel 7.

4.5.4.1 Tilkobling av flowsensoren

OBS!

For å forhindre unøyaktige flowsensormålinger må du påse at flowsensoren er riktig installert.

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Slik kobler du en flowsensor til slangekretsen

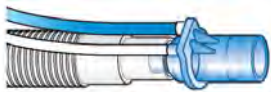
1. Sett en flowsensor inn i slangekretsen foran pasienttilkoblingen.

Se også slangekretsendiagrammer i avsnittet 2.2.3.

Flowsensortogrenskrets for tilkobling, Y-stykke



Koaksial krets for flowsensor



2. Fest den blå og lyse slangen til flowsensorkontaktene på respiratoren (figuren 4-3).

Den blå slangen festes til den blå kontakten. Den lyse slangen festes til den hvite kontakten.

3. Kalibrer flowsensoren og utfør tetthetstesten. Se avsnittet 6.4.

4.5.4.2 Bruk av flowsensor for voksne/barn med slangekretser for nyfødte/barn

OBS!

Bruk bare slangekretser for nyfødte/barn med en flowsensor for voksne/barn når pasientens IBW er 20 kg eller lavere.

Dersom en slangekrets for voksne/barn brukes på små barn med IBW under 20 kg, kan dette generere for mye dødrom, noe som resulterer i lite effektiv ventilering.

Vurder å bruke en slangekrets for nyfødte/barn til disse pasientene med en flowsensor for voksne/barn i stedet.

Slik bruker du en flowsensor for voksne/barn med slangekrets for nyfødte/barn

1. Bekreft at pasientgruppen Voksen/pedi. er valgt.
2. Verifiser at pasientens IBW er under 20 kg.
3. Konfigurer respiratoren for ventilering av voksne/barn med flowsensoren for voksne/barn, men koble til en slangekrets for nyfødte/barn.
4. Utfør tetthetstesten, kalibrer flowsensoren og utfør andre preoperative kontroller. Se avsnittet 6.4.
5. Koble til pasienten.
6. Start ventilering.

4.5.5 Posisjonering av slangekretsen

OBS!

- For å hindre at vann samler seg i flowsensoren og slangen, må flowsensorslangene posisjoneres oppå flowsensoren.
- Påse at det ikke legges unødig belastning på slanger eller kabler.

Etter sammensetting plasserer du slangekretsen slik at slangene ikke skyves, trekkes eller bøyes som følge av en pasients bevegelse, transport eller andre aktiviteter, herunder drift av skannerbord og nebulisering.

Neste trinn er å utføre alle nødvendige tester og kalibreringer samt den preoperative kontrollen. Se kapittel 6.

4.6 Aktivering og deaktivering av respiratoren

Slik skrur du på respiratoren

- ▶ Trykk på **strømtasten**.

Respiratoren kjører en selvtest. Etter kort tid vises vinduet Standby.

Gå videre med å konfigurere respiratoren og pasienten etter behov.

Figur 4-5. Strømtast



Slik skrur du av respiratoren

1. Fra aktiv ventilering trykker du på **strømtasten** for å åpne vinduet Aktiver standby modus.
2. Trykk på knappen **Aktiver standby** for å bekrefte.
3. Hold inne **strømtasten** i ca. 3 sekunder for å slå av respiratoren.

I tilfelle teknisk feil eller at apparatet ikke slår seg av

- ▶ Hold inne **strømtasten** i ca. 10 sekunder for å slå av respiratoren.

5

Konfigurasjon av eksterne apparater og sensorer

5.1	Oversikt	76
5.2	Konfigurasjon av fukter	76
5.3	Aktivering av sensorer	76
5.4	Konfigurasjon av nebulisering	76
5.5	Konfigurasjon av en taleventil	77

5.1 Oversikt

HAMILTON-MR1 støtter en O₂-sensor, fukter og nebulisering under ventilasjon.

5.2 Konfigurasjon av fukter

ADVARSEL

Fuktere er *ikke* MR-kompatible. *Ikke* bruk fuktere i MR-miljøet.

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1 og 3.

Slik konfigurerer du fukteren

1. Fest fukteren til vognen om nødvendig.
2. Koble en potensialutjevningkabel til fukteren og til et jordingsuttak ved institusjonen.
3. Koble fukteren til primærstrøm.

Mer informasjon om:

- Koble fukteren til slangekretsen, se avsnittet 2.2.3.
- Informasjon om hvordan du jobber med HAMILTON-H900 fukter finnes i *brukerveiledningen for HAMILTON-H900*.

5.3 Aktivering av sensorer

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1 og 3.

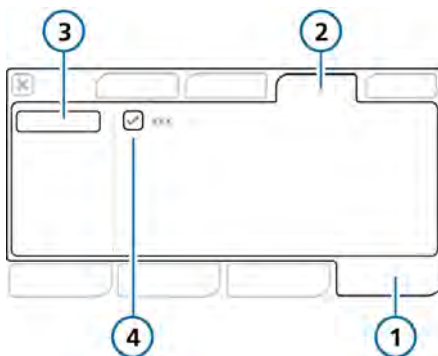
O₂-monitorering må aktiveres for at data skal være tilgjengelige.

Slik aktiverer du O₂-monitorering

1. Åpne vinduet System > Sensorer > På/av.
2. Trykk på boksen O₂-sensor for å aktivere/deaktivere oksygenmonitorering.

Respiratoren aktiverer alltid O₂-monitorering ved ny oppstart.

Figur 5-1. Åpne vinduet System > Sensorer > På/av.



- | | |
|------------|--------------------------|
| 1 System | 3 På/Av |
| 2 Sensorer | 4 O ₂ -sensor |

5.4 Konfigurasjon av nebulisering

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1 og 3.

HAMILTON-MR1 støtter bruk av pneumatiske nebulisatorer for voksne og barn.¹³

Til nyfødte må du bruke et Aerogen-nebulisatorsystem¹⁴. Du finner informasjon om Aerogen-tilkobling og -apparatet i produsentens brukerveiledning.

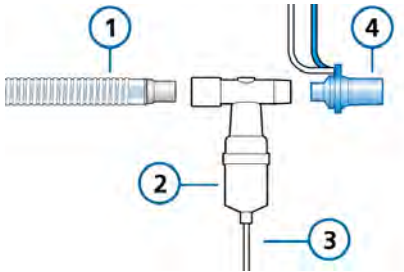
¹³ Du finner compatible apparater i Hamilton Medicals e-katalog.

¹⁴ Ikke tilgjengelig i alle markeder.

Slik kobler du en pneumatisk nebulisator til slangekretssettet

1. Koble nebulisatoren til slangekretsen slik figuren 5-2 viser.
2. Koble nebulisatorslangen til nebulisatorporten på respiratoren (figuren 2-4).

Figur 5-2. Koble til en pneumatisk nebulisator



- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 Slangekrets (koaksial vist) | 3 Nebulisatorslange til respirator |
| 2 Nebulisator | 4 Flowsensor |

Du finner mer informasjon i produsentens brukerveiledning.

Du finner mer informasjon om nebulisatoren og hvordan den brukes i avsnittet 11.6.

5.5 Konfigurasjon av en taleventil

En taleventil gjør det mulig for visse trakeostomiserede voksne og barn å kommunisere verbalt, i tillegg til mange andre kliniske fordeler.

Tabellen 5-1 forklarer trinnene som er nødvendige for å klaregjøre pasienten for ventilering med en taleventil.

Tabell 5-1. Klargjøring av pasient for taleventil

Dersom du vil ...	Se ...
Koble til taleventilen	
Velg en kompatibel modus	Avsnittet 11.7
Aktiver kompatibilitet med taleventil.	Avsnittet 5.5.1
Tøm trakeostomicuffen.	
Koble den taleventilen til slangekretssettet og pasienten.	Avsnittet 5.5.2
Gjennomgå respiratorinnstillingene og alarmgrensene.	Avsnittet 11.7.4 og kapittelet 6
Start ventilering.	
Fjerne taleventilen	
Fjern taleventilen fra slangekretsen.	
Deaktiver kompatibilitet med taleventil.	Avsnittet 5.5.3
Fyll opp trakeostomicuffen.	
Gjennomgå respiratorinnstillingene og alarmgrensene.	Avsnittet 11.7.4 og kapittelet 6

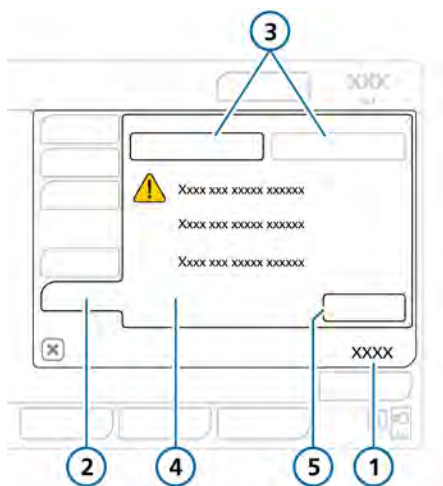
5.5.1 Aktivering av kompatibilitet med taleventil

OBS!

Hvis PEEP > 0, kan autoaktivering forekomme under bruk av en taleventil.

Kompatibilitet med taleventil er deaktivert som standard (AV).

Figur 5-3. Vinduet SpeakValve



- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 Kontroller | 4 Viktig sikkerhetsinformasjon |
| 2 Fanen SpeakValve | 5 Bruk |
| 3 SpeakValve PÅ, SpeakValve AV | |

Slik aktiverer du bruken av en taleventil med respiratoren

1. Åpne vinduet Innst.
2. Trykk på fanen **SpeakValve**.
Les også nøye gjennom sikkerhetsinformasjonen som vises i vinduet.

3. Sørg for å gjøre følgende:
 - Slipp luften ut av cuffen.
 - Koble til en taleventil.
4. Hvis du vil aktivere kompatibilitet, trykker du på knappen **SpeakValve ON** og trykker deretter på **Bruk**.
Vurder å angi PEEP som 0 mens kompatibilitet er aktivert.

Så lenge kompatibilitet er aktivert, er meldingen **SpeakValve ON** aktiv, og følgende sikkerhetsmeldinger vises i vinduet SpeakValve:



Trakeostomicuffen må være fullstendig deflatert før en taleventil kobles til.

Frakoblingsalarmer og alarmer for inspiratorisk begrensning er deaktivert. Alarmene Vt er basert på VTi. Alarmgrensene for EkspMinVol er satt til AV. Apné-backupventilering er deaktivert.

5.5.2 Tilkobling av en taleventil til slangekretsessettet

Koble den taleventilen mellom flowsensoren og pasientkoblingen.

Legg nøye merke til all sikkerhetsinformasjon og krav til deflasjon av cuff.

Mer informasjon om tilkobling finnes i *brukerveiledningen* fra produsenten av den taleventilen.

5.5.3 Deaktivering av kompatibilitet med taleventil

I noen tilfeller deaktiveres kompatibilitet automatisk. Se avsnittet 11.7.1.

Slik deaktiverer du kompatibilitet med taleventil

1. Åpne vinduet Kontroller > SpeakValve.
2. Trykk på knappen **SpeakValve OFF** og trykk deretter på **Bruk**.
3. Sørg for å gjøre følgende:
 - Fjern taleventilen.
 - Fyll opp cuffen.

Når kompatibilitet er deaktivert (AV), vises følgende sikkerhetsmeldinger i vinduet SpeakValve:



Fjern den taleventilen, deaktivert den taleventilen og inflater trakeostomicuffen.

Alle alarmer er aktivert. Alarmene Vt er basert på VTE.

Apné-backupventilering er aktivert.

Ved deaktivering går alarmer og monitoringsparametere tilbake til tidligere bruk, og alarmgrensene for EkspMinVol tilbakesettes basert på pasientens IBW. Mer informasjon finnes i avsnittene 11.7.2 og 11.7.4.

6

Angivelse av ventileringsinnstillinger

6.1	Prosessoversikt	82
6.2	Valg av pasientgruppe.....	82
6.3	Angi pasientdata.....	83
6.4	Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene	84
6.5	Valg av ventileringsmodus.....	90
6.6	Innstilling av alarmgrenser.....	93
6.7	Start av ventilering	96
6.8	Stopp av ventilering	96
6.9	Om kontrollparameterne.....	96

6.1 Prosessoversikt

Dette punktet forklarer hvordan du konfigurerer HAMILTON-MR1 for ventilering på en enkelt pasient.

Konfigurasjon av ventilering omfatter generelt følgende trinn, hvorav hver beskrives i dette kapittelet:

- Valg av pasientgruppe
- Valg av ønskede forhåndskonfigurerte innstillinger (hurtigkonfigurasjon)
- Angivelse av pasientdata
- Utførelse av den preoperative kontrollen, inkludert:
 - Utføre en tetthetstest for slangekretsen
 - Kalibrere flowsensoren og O₂-sensor
 - Kalibrering av slangekretsen (nCPAP- og nCPAP-PC-modus)
- Teste alarmer
- Valg av ventileringsmodus
- gjennomgå og justere kontrollinnstillinger
- gjennomgå og justere alarmgrenser

6.2 Valg av pasientgruppe

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

HAMILTON-MR1 støtter følgende pasientgrupper: **Voksen/pedi.** (voksne og barn) og **Neonatal.**

Tabell 6-1. Pasientgrupper

Voksne/barn	Nyfødte
Kjønn: M, K	Vekt: 0,2–30 kg
Høyde: 30–250 cm	Minste leverte tidevolum: 2 ml
IBW: 3–139 kg	
Minste leverte tidevolum: 20 ml	

Slik velger du pasientgruppe og initiale innstillinger

1. I vinduet Standby (figuren 6-1) trykker du på den ønskede pasientgruppefanen :

Voksne/barn

– Nyfødte

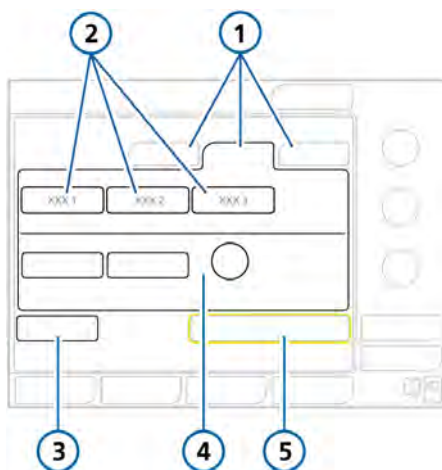
– **Siste pasient** Gjenbruk de siste aktive respiratorparameterne.

Den valgte pasientgruppen vises under modusnavnet. (Figuren 2-6.)

2. For en ny pasient trykker du på den ønskede hurtigkonfigurasjonsknappen (avsnittet 6.2.1).

Innstillingene som lagres med den valgte hurtigkonfigurasjonen, lastes inn og vises, i tillegg til pasientens standard kjønn/høyde/IBW (**voksne/barn**) eller vekt (**nyfødte**).

Figur 6-1. Pasientgruppefunksjoner i vinduet Standby



- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Pasientgruppefaner | 4 Kjønn/høyde/IBW (eller Vekt for Nyfødte) for valgt hurtigkonfigurasjon |
| 2 Hurtigkonfigurasjoner | 5 Preop kontroll |
| 3 Valgt modus og pasientgruppe | 6 Start ventilering (når HiFlowO2 er valgt: Start terapi) |

6.2.1 Om hurtigkonfigurasjoner: forhåndskonfigurerte innstillinger

For hver av pasientgruppene kan det defineres tre forskjellige standardkonfigurasjoner, betegnet *Hurtigkonfigurasjoner*.

Under pasientkonfigurasjon kan du deretter raskt forhåndskonfigurere respiratoren iht. dine standardprotokoller og endre innstillinger etter behov.

Hver hurtigkonfigurasjon definerer en ventileringsmodus, moduskontrollinnstillinger, grafiske visningsvalg, alarmgrenseinnstil-

linger, innstillinger for panelet Vent Status og Vt/IBW (Voksne/barn) eller Vt/kg (Nyfødte).

Hurtigkonfigurasjonene defineres i Konfigurasjon (kapittelet 13).

6.3 Angi pasientdata

⚠ FORSIKTIG

Dersom du angir riktige pasientopplysninger, får du sikre ventileringsinnstillinger for oppstart, apné-backup og sikkerhetsventilering.

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Å angi riktige pasientopplysninger er særlig viktig, siden respiratoren bruker disse dataene som grunnlag for visse beregninger og initielle moduskontrollinnstillinger.

- For pasientgruppen voksne/barn bruker respiratoren kjønn og pasienthøyde til å beregne ideell kroppsvekt (IBW).

Følgende kontrollinnstillinger er basert på IBW: Vt, Frekvens, T høy, T lav og TI, og apné-backup- og sikkerhetsinnstillinger.

- For nyfødte bruker respiratoren pasientens kroppsvekt.

Følgende parametere angis på grunnlag av Vekt: Vt, Frekvens, T lav, T høy, TI og TI maks og apné-backup og sikkerhetsinnstillinger.

Slik angir du pasientopplysninger

- ▶ I vinduet Standby:
 - **Voksne/barn** Angi pasientens kjønn og høyde. Apparatet beregner pasientens IBW.
 - **Nyfødte** Angi pasientens vekt.

6.4 Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene

Testene og kalibreringene beskrevet i dette punktet bidrar til å verifisere respiratorens sikkerhet og pålitelighet.

Dersom en test ikke består, må du feilsøke respiratoren iht. indikasjonene eller få utført service på respiratoren. Påse at testene består før du tar respiratoren i klinisk bruk igjen.

Testresultatene lagres i minnet, også når respiratoren er slått av. Dette gir mulighet for å kontrollere og lagre respiratoren, klar til bruk.

Lydalarmen settes på pause under kalibrering og i 30 sekunder etter det.

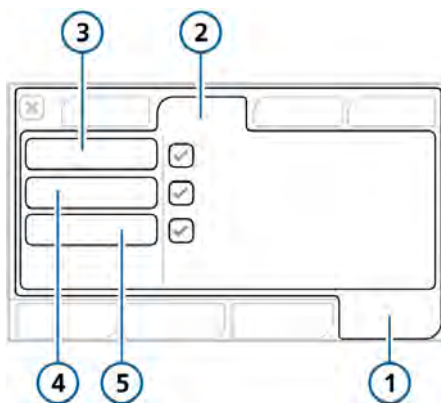
Tabell 6-2. Tidspunkt for å utføre tester og kalibreringer

Test eller kalibrering	Tidspunkt
Preoperativ kontroll	Før du kobler en ny pasient til respiratoren.
Flowsensor-/kretskalibrering og tetthetstest	Etter å ha koblet til en ny eller slangekrets eller komponent (inkludert en flowsensor eller trykkmonitoreingsledning).
Kalibrering av O2-sensor ved behov	Etter å ha installert en ny O2-sensor, eller når en beslektet alarm forekommer. Ikke nødvendig med en paramagnetisk O2-sensor.
Alarmtester	Etter ønske

Slik får du tilgang til tester og kalibreringsfunksjoner

- Gjør ett av følgende:
 - Åpne vinduet System > Tester & kal
 - I vinduet Standby modus trykker du på knappen **Preop kontroll**.
- Trykk på knappen for ønsket drift.

Figur 6-2. Vinduet System > Tester & kal



- | | |
|----------------|---|
| 1 System | 4 Krets eller Flowsensor avhengig av valgte modus |
| 2 Tester & kal | 5 O2-sensor |
| 3 Tetthet | |

6.4.1 Utførelse av den preoperative kontrollen

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Tidspunkt

Før du kobler en ny pasient til respiratoren.

Slik utfører du den preoperative kontrollen

1. Bruk et oppsett som beskrevet i tabellen 6-3.
2. Utfør alle trinnene i tabellen 6-4.

For å sikre at respiratoren fungerer etter spesifikasjonene på pasienten, anbefaler vi at testkretsen tilsvarer ventileringskretsen.

Tabell 6-3. Teste oppsett av slangekrets

Komponent	Spesifikasjon
Slangekrets	Voksne/barn, ID10 til ID22
Flowsensor	Voksne/barn, med kalibreringsadapter
Testlunge	Testlunge, 2 liter, med ET-slange for voksne mellom flowsensor og lunge

Tabell 6-4. Preoperativ kontroll, oversikt

Gjør eller observer ...	Verifiser ...
1 Koble respirator til primærstrøm og oksygentilførsel.	
2 Sett sammen pasientens slangekrets.	Slangekretsen er satt riktig sammen.
3 Slå på respiratoren.	Under selvtesten blinker alarmlampe rødt og gult etter hverandre, og summeren lyder kort. Når du er ferdig, blinker alarmlampe rødt igjen.
4 Med respiratoren i standby-modus trykker du på knappen Preop kontroll i vinduet Standby.	Vinduet System > Tester & kal åpnes.

Gjør eller observer ...	Verifiser ...
5 Utfør tetthetstesten.	Testen består. Se avsnittet 6.4.2.
6 Kalibrer flow-sensoren.	Kalibreringen er vellykket. Se avsnittet 6.4.3.
7 Kjør O2-sensorkalibreringen om nødvendig.	Kalibreringen er vellykket. Se avsnittet 6.4.4.
8 Generer test-alarmer.	Den tilhørende alarmmeldingen vises på meldingslinjen. Se avsnittet 6.4.5. Merk at pasientalarmer undertrykkes i standby-modus.

Avhjelpende tiltak

En hake angir at komponenten er kalibrert og klar. Et rødt **X** angir at kalibreringen var mislykket.

Dersom respiratoren ikke består den preoperative kontrollen, må du få utført service på den.

6.4.2 Utførelse av tetthetstest for slangekretsen

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Denne testen kontrollerer om det er lekkasje i pasientens slangekrets.

Tidspunkt

Etter å ha installert en ny eller dekontaminert slangekrets eller komponent (herunder en flowsensor).

Slik utfører du tetthetstesten

1. Konfigurer respiratoren ventilering, komplett med slangekrets og flowsensor.
2. I vinduet System -> Tester & kal trykker du på **Tetthet**.
Teksten Koble fra pasienten vises nå.
3. Koble fra slangekretsen på pasientsiden av flowsensoren. Blokker ikke den åpne enden av flowsensoren.
Teksten Tett pasientsystemet vises nå.
4. Blokker åpningen (det anbefales å bruke hanske).



Teksten Koble til pasienten vises nå.

5. Koble til pasienten.
6. Når testen er fullført, må du verifisere at det er en hake i boksen Tetthet.

Slik avbryter du testen mens den er i gang

- ▶ Trykk på **Tetthet** igjen.

I tilfelle testen ikke bestås

Dersom testen ikke bestås, vises en rød **X** i boksen Tetthet.

Utfør følgende kontroller, og gjenta tetthetstesten etter hver kontroll, inntil testen består:

- Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom respiratoren og flowsensoren, eller andre store lekkasjer (f.eks. slangekrets, fukter).
- Kontroller at flowsensoren og det ekspiratoriske ventilsettet er riktig montert.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte flowsensoren.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte den ekspiratoriske ventilmembranen.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte ut det ekspiratoriske ventilsettet.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte slangekretsen.

Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

6.4.3 Kalibrering av flowsensoren for voksne/barn

Denne kalibreringen kontrollerer og stiller tilbake kalibreringspunktene som er spesifikke for den anvendte flowsensoren, og måler kretsmotstandskompensasjon.

Påse at du bruker korrekt flowsensor for den valgte pasientgruppen. Dersom det er en uoverensstemmelse, mislykkes kalibreringen.

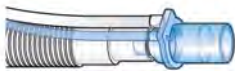
Mer informasjon om kalibrering av en flowsensor for nyfødte finnes i avsnittet 7.2.1.

Tidspunkt

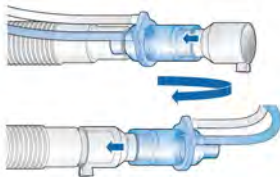
Etter å ha koblet til en slangekrets eller komponent.

Slik kalibrerer du en flowsensor for voksne/barn

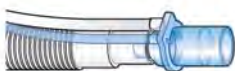
1. Konfigurer respiratoren ventilering, komplett med slangekrets og flowsensor.
2. I vinduet System -> Tester & kal trykker du på **Flowsensor**.
Dersom du ikke allerede har koblet fra pasienten, vises meldingslinjen **Koble fra pasienten**.
3. Koble fra pasienten nå.



4. Når du blir bedt om det, fester du kalibreringsadapteren til flowsensoren og vender dem 180°, slik at adapteren kobles direkte til grenen (som vist nedenfor).



5. Når du blir bedt om det, vender du flowsensoren/adapteren 180° igjen, slik at flowsensoren kobles direkte til grenen, og fjern kalibreringsadapteren.



6. Når kalibrering er fullført, må du verifisere at det er hake i boksen **Flowsensor**.
7. Når du er ferdig, fortsetter du med andre tester eller ventilering.

Slik avbryter du en pågående kalibrering

- ▶ Trykk på **Flowsensor** igjen.

I tilfelle kalibreringen ikke bestås

Dersom kalibreringen ikke består, vises en rød **X** i boksen **Flowsensor**.

Utfør følgende kontroller, og gjenta kalibreringen etter hver kontroll, inntil kalibreringen består:

- Påse at flowsensoren er hensiktsmessig for den valgte pasientgruppen.
- Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom respiratoren og flowsensoren, eller andre store lekkasjer (f.eks. slangekrets, fukter).
- Kontroller at flowsensoren og det ekspiratoriske ventilsettet er riktig montert.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte flowsensoren.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte den ekspiratoriske ventilmembranen.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte ut det ekspiratoriske ventilsettet.

Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

6.4.4 Kalibrering av O2-sensoren

Apparatet tester O2-sensor og tilbakestill-ler kalibreringspunktene som er spesifikke for sensoren som brukes.

Den galvaniske O2-sensor krever ca. 30 minutters oppstartstid for å nå stabile verdier. O2-monitorering i denne tidsperioden kan være mer variabel. Vi anbefaler at du venter i 30 minutter før du kalibrerer O2-sensor.

Slik utfører du kalibrering av O2-sensor

1. Ved hjelp av informasjonen i tabellen 6-5 angir du kontrollen **Oksygen** etter behov for å kalibrere sensoren ved hjelp av enten 21 % eller 100 % oksygen.
Dersom du for eksempel vil kalibrere under aktiv ventilering med 100 % oksygen, må du påse at kontrollen **Oksygen** settes til 22 % eller høyere.
2. I vinduet System > Tester & kal trykker du på O2-sensor.
3. Når kalibrering er fullført, må du verifisere at det er en hake i boksen O2-sensor.

Tabell 6-5. Oksygenkonsentrasjon under kalibrering av O2-sensor

Standby modus eller aktiv ventilering	Status for gasskildetilkobling	Sett Oksygen til ...
100% oksygenkalibrering¹⁵		
Standby modus	Koblet til	> 21 %
Aktiv ventilering	Koblet til	> 21 %

Standby modus eller aktiv ventilering	Status for gasskildetilkobling	Sett Oksygen til ...
21 % oksygenkalibrering		
<i>Når oksygentilførselen er mindre enn 99 %, må du koble fra oksygentilførselen før kalibrering.</i>		
Standby modus	Frakoblet	hvilken som helst
Standby modus	Koblet til	21%
Aktiv ventilering	Koblet til	21%

I tilfelle kalibreringen ikke består

Dersom kalibreringen ikke består, vises en rød **X** i boksen O2-sensor.

Utfør følgende kontroller, og gjenta kalibreringen etter hver kontroll, inntil kalibreringen består:

- Kontroller av en O2-sensor fra Hamilton Medical er installert.
- Dersom det andre kalibreringsforsøket ikke består, må du bytte ut O2-sensor.

Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

¹⁵ Kalibrering ved 100 % forbedrer målestabiliteten ved høyere oksygenkonsentrasjoner under bruk.

6.4.5 Teste alarmene

HAMILTON-MR1 utfører en selvtest som verifiserer riktig alarmfunksjon under oppstart.

Vi anbefaler å teste alarmene som del av den preoperative kontrollen.

For alle testene må du bruke en testlungeenhet som beskrevet i avsnittet 6.4.1.

6.4.5.1 Test av alarmen høyt trykk

1. Velg PCV+-modusen og start ventilering.
2. Sett grensen for alarmen **Høyt trykk** til 15 cmH₂O over målte P_{maks}.
3. Klem testlungen hardt under inspirasjon.
4. Verifiser at alarmen **Høyt trykk** er aktivert, at respiratoren veksler til ekspirasjon, og at trykket faller til PEEP/CPAP-nivået.

6.4.5.2 Test av alarmen lavt minuttvolum

1. Velg en modus, for eksempel PCV+, og start ventilering.
2. La respiratoren levere 10 pust uten alarmer.
3. Juster nedre grense for alarmen **Exp-MinVol**, slik at den er høyere enn den målte verdien.
4. Verifiser at alarmen **Lavt minuttvolum** genereres.

6.4.5.3 Test av alarmen lav oksygen

1. Velg en modus, for eksempel PCV+, og start ventilering.
2. Sett kontrollen **Oksygen** til 50 %.
3. Vent i to minutter.
4. Koble fra oksygentilførselen.

5. Verifiser følgende:
 - Oksygenkonsentrasjonen i vinduet Overvåking synker.
 - Alarmen **Lav Oksygen** genereres.

6. Vent 30 s eller til oksygenkonsentrasjonen faller under 40 %.

7. Koble til oksygentilførselen igjen.

8. Verifiser at alarmen **Lav Oksygentilbake** stilles.

Alarmen bør stilles tilbake når den målte oksygenkonsentrasjonen overstiger 45 %.

6.4.5.4 Test av alarmen frakobling pasientside

1. Koble fra testlungen under aktiv ventilering.
2. Verifiser at alarmen **Frakobling pasientside** er generert.
3. Koble til testlungen igjen.
4. Verifiser at alarmen stilles tilbake, og at respiratoren automatisk gjenopptar ventilering.

6.4.5.5 Test av alarmen strømforsyning frakoblet

1. Med respiratoren koblet til primærstrøm skruer du den på.
2. Koble fra strømledningen.
3. Verifiser at alarmen **Strømforsyning frakoblet** genereres, og at respiratoren drives av reservebatteriet.
4. Koble respiratoren til primærkilde igjen.
5. Verifiser at alarmen stilles tilbake, og at respiratoren drives av primærvekselstrøm igjen.

6.4.5.6 Test av alarmen ekspirasjon blokkert

1. Blokker den ekspiratoriske ventilens avgassport under aktiv ventilering.
2. Observer trykkstigningen.
3. Verifiser at alarmen Ekspirasjon blokkert er aktivert.

6.4.5.7 Test av alarmen Apnoe

1. Velg SPONT-modus.
Påse at apnéventilering er deaktivert.
2. Vent på den angitte apnétiden.
3. Verifiser at alarmen Apnoe er generert.
4. Klem testlungen to ganger.
5. Verifiser at alarmen Apnoe tilbakestilles.

6.5 Valg av ventileringsmodus

Den aktive ventileringsmodusen vises oppe i høyre hjørne på displayet sammen med den valgte pasientgruppen.

Når du første begynner å ventilere en pasient, forvelges modusen knyttet til den valgte hurtigkonfigurasjonen. Du kan endre det hvis du vil.

Mer informasjon om hver av modusene finnes i kapittelet 8.

Slik velger du en modus

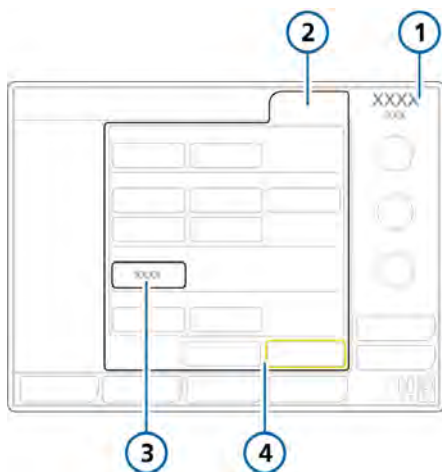
1. Trykk på knappen **Modus** (1).



2. I vinduet Modus trykker du på ønsket modus og trykker deretter på **Bekreft**. Knappen **Bekreft** vises bare etter du har valgt en annen modus i vinduet. Vinduet Innst. åpnes.
3. Gjennomgå og juster eventuelt kontrollinnstillingene (figuren 6-4), og trykk deretter på **Bekreft** for å aktivere den nye modusen.

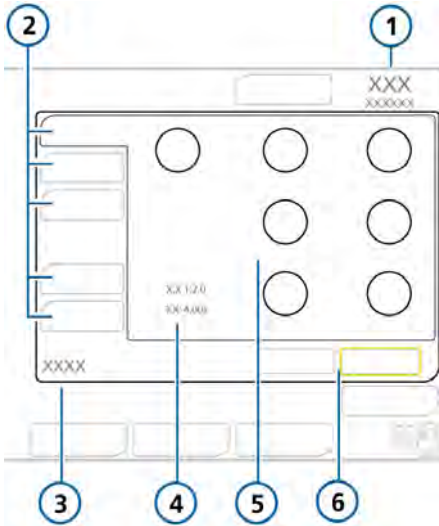
Den nylig valgte modusen er ikke aktiv før du trykker på **Bekreft** i vinduet Innst. Hvis du ikke trykker på **Bekreft**, lukkes vinduet etter kort tid, og den aktive modusen er fortsatt på plass.

Figur 6-3. vinduet Modus, endre moduser



- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1 Aktiv modus, pasientgruppe | 3 Ny modus |
| 2 Modus | 4 Avbryt/bekreft |

Figur 6-4. vinduet Innst., endre moduser



- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 Aktiv modus, pasientgruppe | 4 Verdier avhengig av modus |
| 2 Faner: Grunnlegg., Mer, Apné, Pasient, SpeakValve | 5 Kontroller for ny modus |
| 3 Ny modus | 6 Avbryt/bekreft |

6.5.1 Gjennomgåelse og justering av ventileringssinnstillinger

Du spesifiserer ventileringssinnstillinger i vindusfanene Innst.: **Grunnlegg.**, **Mer**, **Apné**. Fanen **Pasient** gir tilgang til pasientopplysninger under ventilering.

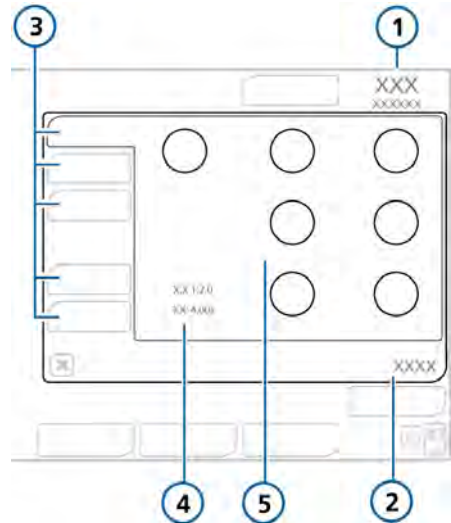
Hvilke faner som er tilgjengelige, er avhengig av hvilken modus som er valgt, og om apparatet står i standby modus eller aktiv ventilering.

I tillegg endrer vinduet seg litt avhengig av om du endrer innstillinger for den aktive modusen eller du endrer moduser.

Slik endrer du kontrollinnstillingene for den aktive modusen

1. Åpne vinduet **Kontroller**, og velg og juster innstillinger etter behov. Se figuren 6-5.
Endringen får anvendelse umiddelbart.
2. Trykk på **Mer** for å aktivere/deaktivere **Sukk** om nødvendig.
3. Dersom det er relevant, trykker du på **Apnoe** og aktiverer eller deaktiverer **Backup** etter behov.
4. Dersom du må endre grunnleggende pasientopplysninger, trykker du på **Pasient** og justerer innstillinger etter behov. Se avsnittet 6.3.

Figur 6-5. vinduet Innst., innstillinger for aktiv modus



- | | |
|---|---|
| 1 Aktiv modus, pasientgruppe | 4 Verdier avhengig av modus (I:E, TE, TI) |
| 2 Kontroller | 5 Moduskontroller |
| 3 Faner: Grunnlegg., Mer, Apné, Pasient, SpeakValve | |

6.5.2 Om apné-backupventilering

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

HAMILTON-MR1 leverer apné-backupventilering, en mekanisme som begrenser eventuell pasientskade på grunn av apné eller pustestans. Apné-backup er tilgjengelig i modusene APVsimv, SPONT, DuoPAP, APRV og NIV.

Apné-backupventilering aktivert

Apné-backup sikrer ventilering etter at apnétiden har passert uten at noen pusteforsøk er påvist. Apnétiden angis i vinduet Alarmer ved hjelp av kontrollen **Apnétid**.

Når dette skjer, skifter ventilatoren automatisk og umiddelbart til apnéreserveventilering.

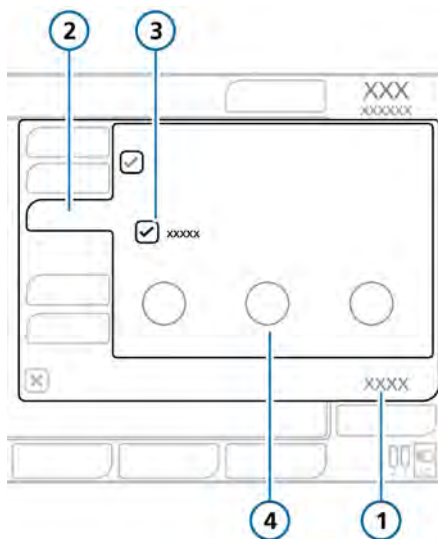
Det genererer en lavprioritetsalarm, viser alarmen **Apnéventilasjon**, og sørger for ventilering ved hjelp av innstillingene i avsnittet 8.1.3.

Når kontrollinnstillingen for apné-backupmodus er satt til **Automatisk**, avhenger den av pasientens **IBW** (eller **vekt** for nyfødte).

Slik endrer du kontrollinnstillingene for apné-backup

1. I vinduet **Innst.** > **Apnoe** deaktiverer du boksen **Automatisk**.
Innstillingskontrollene er aktivert.
2. Endre verdiene som du vil.
Endringene brukes umiddelbart.

Figur 6-6. Vinduet Apnoe, knappen **Automatisk**



- | | | | |
|---|------------|---|--|
| 1 | Kontroller | 3 | Boksen Automatisk |
| 2 | Apnoe | 4 | Kontrollinnstillinger
tilsvarende modusen |

Dersom pasienten trigger to etterfølgende pust, går respiratoren tilbake til ventilering i den opprinnelige støttemodus og ved de opprinnelige innstillingene, og den viser meldingen **Apnoeventilasjon stoppet**.

Straks apné-backupventilering er aktivert eller deaktivert, beholdes denne statusen i alle gjeldende moduser. Apné-backupventilering krever ingen klinikerintervensjon, selv om du fritt kan endre modus under apné-backupventilering, enten ved å skifte til en ny modus eller godta backup-modus som ny modus.

Apné-backupventilering deaktivert

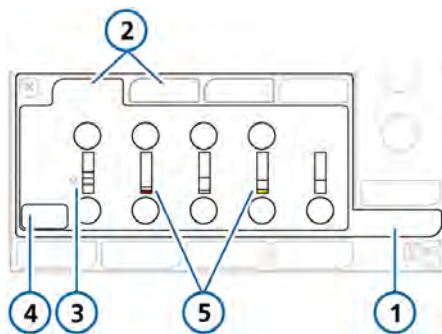
Når apné-backup er deaktivert, genereres høyprioritetsalarmen **Apnoe** når apné oppstår og det ikke finnes noen pasienttrigger i det brukarangitte intervallet.

6.6 Innstilling av alarmgrenser

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Du kan få tilgang til vinduet Alarmer og endre alarminnstillingene til enhver tid, uten at det påvirker ventileringen.

Figur 6-7. Vinduet Alarmer > Grenser 1



- | | |
|----------------------------|--|
| 1 Alarmer | 4 Auto |
| 2 Grenser 1, 2 | 5 Rød eller gul linje (avhengig av alarmprioritet) angir at den monitorerte verdien ligger utenfor området |
| 3 Aktuell monitorert verdi | |

Slik gjennomgår og justerer du alarmer

1. Trykk på knappen **Alarmer**.
Vinduet Alarmer > Grenser 1 vises (figur 6-7).
2. Dersom du vil angi en alarmgrense individuelt, trykker du på alarmkontrollen og justerer verdien. Gjenta for andre alarmer.
Ytterligere alarminnstillinger er tilgjengelige i vinduet Grenser 2.
3. Dersom du vil angi alarmgrenser automatisk, velger du knappen **Auto**¹⁶ i vinduet Grenser 1.

Dersom du velger **Auto**, settes alle alarmgrenser automatisk rundt de aktuelle monitoreringsparameterverdiene, unntatt for **Vt-** og **Apnoe-**alarmgrensene. Disse alarmgrensene forblir uendret og må stilles inn manuelt til ønsket nivå.

Merk at visse automatisk innstillinger ikke er relevante under alle klinisk forhold. Kontroller gyldigheten av innstillingene så snart som mulig.

4. Lukk vinduet.

Nedenstående tabell beskriver kort hver av de justerbare respiratoralarmene. Mer informasjon er tilgjengelig i tabellen 15-10.

¹⁶ Ikke tilgjengelig under nyfødtventilering.

Tabell 6-6. Justerbare alarmer

Alarm	Definisjon
Apnoe Tid	<p>Lengste tillatt tid fra begynnelsen av én inspirasjon til begynnelsen av neste inspirasjon.</p> <p>Dersom pasienten ikke utløser et pust i denne perioden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lavprioritetsalarm lyder hvis apné-backup er aktivert. Apnéventilering starter. • En høyprioritetsalarm lyder hvis apné-backup er deaktivert <p>Ikke relevant for nCPAP eller nCPAP-PC.</p>
ExpMinVol (lav og høy)	<p>Lavt og høyt ekspiratorisk minuttvolum. Dersom en av grensene nås, utløses en alarm med høy prioritet.</p> <p>Ikke relevant for nCPAP eller nCPAP-PC.</p> <p>Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabellen 11-1.</p>
Flow	<p>Aktiv bare i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.</p> <p>Alarmen High flow genereres når grensen er nådd.</p>
fTotal (lav og høy)	<p>Lav og høy monitorert pustefrekvens (fTotal), herunder både spontane og obligatoriske pust. Dersom en av grensene nås, utløses en alarm med middels prioritet.</p> <p>Ikke relevant for nCPAP eller nCPAP-PC.</p>
Oksygen (lav og høy)	<p>Lav og høy monitorert oksygenkonsentrasjon (Oksygen). Dersom en av grensene nås, utløses en alarm med høy prioritet.</p> <p>Du kan bare justere oksygenegrensene når boksen Angi oksygenalarmgrense manuelt er aktivert.</p>
Trykk (lavt og høyt)	<p>Lavt og høyt monitorert trykk ved pasientens luftveier (Pmaks). Dersom grensen for Høyt trykk nås eller apparatet ikke når grensen for Lavt trykk, genereres en høyprioritetsalarm.</p> <p>Når trykk når grensen for høyt trykk minus 10 cmH2O, begrenses trykket til denne innstillingen. Trykket økes ikke videre.</p> <p>Dersom det leverte trykket er det samme som angitt grense for alarmen Høyt trykk, avbryter apparatet pustet og reduserer trykket til PEEP-nivå.</p> <p>Sukk-pust er et unntak fra denne regelen. I dette tilfellet kan respiratoren anvende et inspiratorisk trykk på 3 cmH2O under grensen for alarmen Høyt trykk (grensen for høyt trykk minus 10 cmH2O).</p>

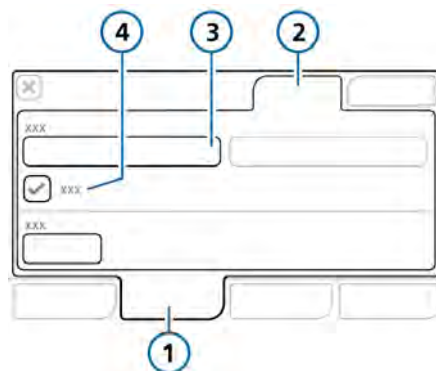
Alarm	Definisjon
Vt (lav og høy)	<p>Lavt og høyt ekspiratorisk tidevolum, for to etterfølgende pust. Dersom en av grensene nås, utløses en alarm med middels prioritet.</p> <p>Når det leverte Vt er > 1,5 ganger angitt øvre grense for alarmer Vt, genereres alarmer Insp. avbrutt, Vt høy grense. I dette tilfelle avbryter apparatet pustet og reduserer trykket til PEEP-nivå.</p> <p>APV-kontrollene reduserer trykket for det neste pustet med 3 cmH2O.</p>

6.6.1 Om grensene for alarmer Oksygen

Som standard settes øvre/nedre alarm for Oksygen automatisk til den aktuelle innstillingen for Oksygen $\pm 5\%$ (absolutt verdi). Grensekontrollene for Oksygen er deaktivert i vinduet Alarmer.

Dersom funksjonen Angi oksygenalarmgrense manuelt er valgt i vinduet Verktøy > Verktøy, aktiveres grensekontrollene for Oksygen i vinduet Alarm og kan justeres etter behov.

Figur 6-8. Innstilling av oksygenalarmgrenser manuelt med HPO



- | | |
|-----------|--|
| 1 Verktøy | 3 Gasskilde:
HPO-modus |
| 2 Verktøy | 4 Boksen Angi oksygenalarmgrenser manuelt er valgt |

6.7 Start av ventilering

Før du starter ventilering, må du gjennomgå pasientinformasjonen i vinduet Standby og påse at det er riktig.

Slik starter du ventilering

- ▶ Gjør ett av følgende:
 - I standby modus trykker du på **strømtasten**.
 - I standby modus trykker du på **Start ventilering**.
 - Med innstillingshjulet beveger du markøren til knappen **Start ventilering** og trykker på innstillingshjulet.
- Dersom den valgte modusen er HiFlowO2, er knappen merket **Start terapi**.

Ventilering starter.

6.8 Stopp av ventilering

Slik åpner du standby modus og stopper ventilering

1. Trykk på **strømtasten**.
2. I bekreftelsesvinduet trykker du på **Aktiver standby modus**.

Apparatet åpner standby modus (figuren 6-1). Den gule telleren viser tiden i standby modus.

6.9 Om kontrollparameterne

Tabellen 6-7 beskriver kort hver av respiratorens kontrollparametere.

Tabellen 15-6 viser kontrollparameterområdene og standardinnstillingene, herunder nøyaktighet.

Tabell 6-7. Kontrollparametere, definert

Parameter	Definisjon
%MinVol	<p>Prosentandel av minuttvolum som skal leveres i ASV-modus. Respiratoren bruker innstillingene %Min.volum, Pas. høyde og Kjønn til å beregne målminuttventileringen.</p> <p>Legg til 20 % per grad kroppstemperatur > 38,5 °C</p>
Apné-backup	<p>En funksjon som sikrer ventilering etter at den justerbare apnétiden har passert uten at noen pusteforsøk er påvist.</p> <p>Dersom Automatisk er aktivert, beregnes kontrollparameterne på grunnlag av pasientens IBW.</p> <p>Gjelder i modusene APVsimv, SPONT, DuoPAP, APRV og NIV.</p> <p><i>Gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.</i></p>
ETS	<p>ETS (ekspiratorisk triggersensitivitet) er prosentandelen av maksimal inspiratorisk flow der respiratoren går fra inspirasjon til ekspirasjon.</p> <p>Å øke ETS-innstillingen gir en kortere inspiratorisk tid, noe som kan være gunstig for pasienter med obstruktiv lungesykdom. ETS-innstillingen gjør det mulig å avstemme den inspiratoriske tiden for trykkstøtete pust etter pasientens naturlig rytme.</p> <p>Gjelder for spontane pust.</p>
Flow	I HiFlowO2 er Flow den kontinuerlige og konstante flow av medisinsk gass til pasienten i liter per minutt.
Flowtrigger	Pasientens inspiratoriske flow som får respiratoren til å levere et pust.
Frekvens	Respirasjonsfrekvens eller antall pust per minutt.
I:E	<p>Forhold mellom inspiratorisk tid og ekspiratorisk tid.</p> <p>Gjelder for obligatoriske pust, og i APVsimv/APVcmv og PCV+.</p>
Kjønn	Pasientens kjønn. Brukes til å beregne idealvekt (IBW) for voksne og barn.
Oksygen	<p>Oksygenkonsentrasjon som skal leveres.</p> <p>Gjelder alle ventileringer.</p>
P høy	Høytrykksinnstillingen i APRV- og DuoPAP-modus. Absolutt trykk, herunder PEEP.
P lav	Lavtrykksinnstillingen i APRV.
Pas. høyde	Pasienthøyde. Den bestemmer idealvekten (IBW), som brukes i beregninger for ASV og ventileringssinnstillinger for voksne/barn.

Parameter	Definisjon
Pasvgrænse	<p>Det største trykket som kan brukes i ASV-modus.</p> <p>For at ASV-regulatoren skal fungerer korrekt, må Pasvgrænse være minst 15 cmH₂O over PEEP/CPAP.</p> <p>En endring i Pasvgrænse eller alarmgrensen Trykk endrer automatisk den andre: Trykk-alarmgrensen er alltid 10 cmH₂O høyere enn Pasvgrænse.</p>
PEEP/CPAP	<p>Endeekspiratorisk overtrykk og konstant overtrykk i luftveiene, utgangstrykk som anvendes under den ekspiratoriske fasen.</p> <p>Kan brukes på alle pust, med unntak av APRV og med HiFlowO₂.</p>
Pinsp	<p>Trykk (i tillegg til PEEP/CPAP) som skal anvendes under den inspiratoriske fasen. Gjelder i PSIMV+, PSync og NIV-ST.</p>
Stigetid	<p>Trykkstigning. Hastigheten som trykket stiger med for å oppfylle den angitte verdien. Angitt Trykk nås generelt etter ca. 2 x Stigetid.</p> <p>Trykk rampe-innstillingen gjør det mulig å finjustere den initielle flowen under et trykkstyrt eller trykkstøttet pust for å avpasse ventilatorflowen etter pasientens behov. Gjelder alle ventileringer.</p> <p>Anmerkninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korte Stigetid-innstillinger (0–50 ms) gir høyere initielle flowrater og medfører raskere oppnåelse av måltrykket. Dette kan gagne pasienter med forhøyet respiratorisk drive. • Lavere Stigetid-verdier er korrelert med redusert pustearbeid hos visse pasienter. • Dersom Stigetid settes for lavt, særlig i kombinasjon med en liten ET-tube (høy motstand), kan det medføre et betydelig trykkoversving tidlig i inspirasjonsfasen og generering av en Trykkbegrensning-alarm. • Dersom Trykk rampe settes for høyt, kan det forhindre ventilatoren i å nå det innstilte inspiratoriske trykket. En firkantet (rektangulær) trykkprofil er målet.
Sukk	<p>Når Sukk er aktivert, brukes hvert 50. pust ved hjelp av én av følgende innstillinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I trykkstyrte moduser er det leverte trykket > 10 cmH₂O over det aktuelt angitte Trykk kontr eller Pinsp. • I volumstyrte moduser er det leverte tidevolumet 150 % av innstillingen for det aktuelle tidevolumet (Vt). <p>Under sukk-pust fortetter Trykk- og Vt-alarmgrensene å gjelde for å beskytte pasienten mot unødig trykk og volum.</p> <p>Ikke tilgjengelig for nyfødte, eller DuoPAP- eller APRV-modus.</p>
T høy	<p>Varighet ved det høyere trykknivået, P høy, i DuoPAP- og APRV-modus.</p>

Parameter	Definisjon
T lav	Varighet ved det lavere trykknivået, P lav, i APRV-modus.
TI maks	<p>Maksimal inspiratorisk tid for vekslende pust i modusene NIV, NIV-ST og SPONT for nyfødte.</p> <p>For alle pasientgrupper styres overgangen fra inspirasjon til ekspirasjon i spontane pust normalt av ETS (ekspiratorisk triggerensitivitet). Dersom gasslekkasjen er vesentlig, er det imidlertid ikke sikkert at den angitte syklusen vil bli nådd. Innstillingen TI maks har en reserve, slik at inspirasjon kan avsluttes. Respiratoren skifter til ekspirasjon når den innstilte TI maks nås.</p> <p>Når kompatibilitet med taleventiler er aktivert (PÅ), er kontrollinnstillingen TI maks tilgjengelig i modusen PSIMV+ og SPONT i vinduet Innst. > Mer.</p>
TI	<p>Inspiratorisk tid, perioden som kreves for å levere gass for inspirasjon ved innstillingen Trykk kontr. Brukes sammen med Frekvens til å angi pustesyklustiden.</p> <p>Gjelder i PCV+, APVcmv, APVsimv, PSIMV+ og NIV-ST.</p> <p>I PCV+- og APVcmv-modus kan TI styres av Frekvens og TI eller av I:E-forhold (angis i Konfigurasjon). Alle andre moduser styres av Frekvens og TI.</p>
Trykk kontr	Trykket (i tillegg til PEEP/CPAP) som skal anvendes under den inspiratoriske fasen i PCV+- og PSIMV+-modus.
Trykkstøtte	<p>Trykkstøtte for spontane pust i modusene SPONT, NIV, APVsimv, PSIMV+ og DuoPAP. Det er trykket (i tillegg til PEEP/CPAP) som skal anvendes under den inspiratoriske fasen.</p> <p>Trykkstøtte hjelper pasienten med å motvirke flowmotstand i slangekretsen og endotrakealtuben. Det kompenserer for det synkende tidevolumet og den stigende respirasjonsraten hos en spontant pustende pasient.</p>
Vekt	Faktisk kroppsvekt. Brukes bare med nyfødte.
Vt/kg	Tidevolum iht. vekt.
Vt	Tidevolum levert under inspirasjon i APVcmv- og APVsimv-modus.

7

Angivelse av nyfødtinnstillinger

7.1	Konfigurasjon for ventilering av nyfødte	102
7.2	Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene	104
7.3	Valg av ventileringsmodus	107
7.4	Innstilling av pasientens vekt for ventilering	107
7.5	Alarmer for ventilering av nyfødte	108
7.6	O2-anriking for nyfødte	108

7.1 Konfigurasjon for ventilering av nyfødte

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Konfigurasjon for ventilering av nyfødte omfatter følgende trinn:

Dersom du vil ...	Se ...
Velg pasientgruppe og angi vekt på respiratoren.	Avsnittet 7.1.1
Installer den ekspiratoriske ventilen.	Avsnittet 4.5.2
Velg og sett sammen egnet slangekrets og komponenter.	Avsnittet 7.1.2
Juster slangekretsens posisjon.	Avsnittet 7.1.2.6
Koble til eksterne apparater.	Kapittelet 5
Utfør den preoperative kontrollen og eventuelle påkrevde tester og kalibreringer.	Avsnittet 6.4 og 7.2
Velg ventileringsmodus.	Avsnittet 6.5 og 7.3

7.1.1 Angivelse av pasientgruppe og vekt

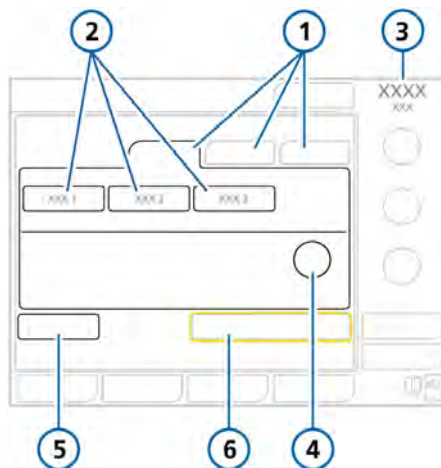
⚠ FORSIKTIG

Dersom du angir riktige pasientopplysninger, får du sikre ventileringssinnstillinger for oppstart, apné-backup og sikkerhetsventilering.

Du velger pasientgruppe og vekt i vinduet Standby når du konfigurerer respiratoren for pasienten for første gang.

Du kan redigere denne informasjonen under ventilering, om nødvendig, i vinduet Pasient.

Figur 7-1. Vinduet Neonatal Standby:



- | | |
|---|---|
| 1 Pasientgruppefaner (Nyfødte er valgt) | 4 Vekt |
| 2 Hurtigkonfigurasjonsknapper | 5 Preop kontroll |
| 3 Valgt modus og pasientgruppe | 6 Start ventilering (når HiFlowO2 er valgt: Start terapi) |

Slik velger du pasientgruppe

- I vinduet Standby trykker du på fanen **Neonatal**. Se figuren 7-1.
- Trykk på den relevante hurtigknappen. De er som standard merket **Neonatal 1**, **Neonatal 2** og **Neonatal 3**. Hurtigkonfigurasjonsnavnene og innstillingene defineres i Konfigurasjon. Mer informasjon finnes i avsnittet 6.2.1.
- Trykk på kontrollen **Vekt**, og angi pasientens kroppsvekt. Vekten settes som standard til 2 kg.

Du kan nå velge ventileringsmodus dersom ønsket modus ikke allerede er valgt.

7.1.2 Konfigurasjon av pasientslangekretsen

Konfigurasjon av en slangekrets for nyfødte omfatter følgende trinn:

Tabell 7-1. Sette sammen slangekretsen

Dersom du vil ...	Se ...
Velge komponentene	Avsnittet 7.1.2.1
Koble til slangekretsen	Avsnittet 7.1.2.2
Koble til flowsensoren	Avsnittet 7.1.2.4
Koble til trykkledningen (modusene nCPAP og nCPAP-PC)	Avsnittet 7.1.2.5
Plassere kretsen	Avsnittet 7.1.2.6

7.1.2.1 Valg av slangekretskomponenter

Velg riktig slangekrets og de riktige komponentene for pasienten i tabellen 7-2.

Tabell 7-2. Spesifikasjoner for slangekretsdeler for nyfødte

Gruppe/komponent	Spesifikasjon
Pasientgruppe	Nyfødte
Vekt (kg)	0,2 til 30
Trakealtube-innerdia. (mm)	≤ 4
Slangekretstube-innerdia. (mm)	10 til 12
Flowsensor	Nyfødte
Trykkledning	Nyfødte

7.1.2.2 Tilkobling av slangekretsen for nyfødte

Figuren 2-9 – 2-11 i kapittelet 2 viser typiske slangekretskonfigurasjoner for nyfødte.

7.1.2.3 Arbeid med den ekspiratoriske ventilen

Prosessen er den samme som for voksne og barn. Se avsnittet 4.5.2.

7.1.2.4 Tilkobling av flowsensoren for nyfødte

Bruk en flowsensor for nyfødte fra Hamilton Medical til å ventilere nyfødte. Ikke bruk en flowsensor for voksne/barn. Merk at flowsensoren for nyfødte legger til dødrom på 1,3 ml.

Slik kobler du til flowsensoren for nyfødte

- For alle moduser med unntak av nCPAP, nCPAP-PC kobler du til en flowsensor mellom slangekretsens Y-stykke og pasienttilkoblingen. Se figuren 7-2.
Når du bruker modusene nCPAP og nCPAP-PC, fjerner du flowsensoren og bruker trykkmonitoreringsledningen med slangekretsen (avsnittet 7.1.2.5). Merk at under kalibrering plasserer du flowsensoren proksimalt for pasienten.
High flow-oksygenterapi bruker ikke flowsensor.
- Koble den blå og lyse slangen til flowsensorkontaktene på respiratoren.
Den blå slangen festes til den blå kontakten. Den lyse slangen festes til den hvite kontakten.
- Kalibrer flowsensoren, og utfør tetthetstesten. Se avsnittet 7.2.

Figur 7-2. Koble til flowsensor mellom Y-stykket og pasientkoblingen

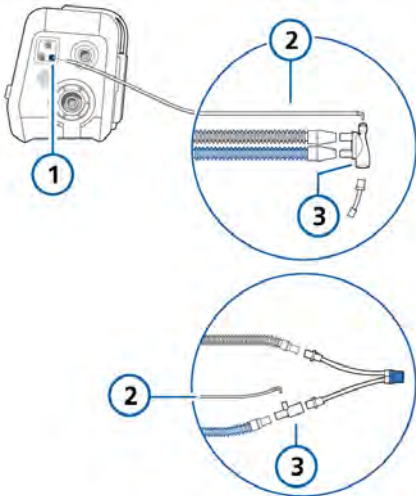


7.1.2.5 Tilkobling av trykkmonitoreringsledning

Bruk trykkledningen sammen med slangekretsen når du bruker modusene nCPAP eller nCPAP-PC. Bruk ikke flowsensor.

Trykket måles med en innebygd T-stykkeadapter i den inspiratoriske ledningen, nær pasienten, eller (eventuelt) over den valgfri trykkmålingstilkoblingen ved slangekretsens Y-stykke.

Figur 7-3. Tilkobling av trykkledningen



- 1 Kontakt for trykkledning (blå)
- 2 Trykkledning
- 3 T-stykke, Y-stykke

Slik kobler du til trykkmonitoreringsledningen

1. Bruk en adapter, og koble trykkledningen til det lille innløpet på T- eller Y-stykket, alt etter hvilket som brukes. Se figuren 7-3.
2. Koble trykkledningen til den blå flowsensorporten på respiratoren.
3. Kalibrer slangekretsen, og utfør tetthetstesten.

7.1.2.6 Posisjonering av slangekretsen

Etter sammensetting plasserer du slangekretsen slik at slangene ikke skyves, trekkes eller bøyes som følge av en pasients bevegelse, transport eller andre aktiviteter, herunder drift av skannerbord og nebulisering.

7.2 Utførelse av den preoperative kontrollen, testene og kalibreringene

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Følgende avsnitt i dette kapittelet gir informasjon som er spesifikk for nyfødtventilering og er ment som et supplement til informasjonen i kapittelet 6.

Mer informasjon om når testene skal utføres, og om den fullstendige preoperative kontrollprosessen, finnes i avsnittet 6.4.

Tidspunkt

Før du kobler en ny pasient til respiratoren.

Slik utfører du den preoperative kontrollen

1. Bruk et oppsett som beskrevet i tabellen 6-3.
2. Utfør alle trinnene i tabellen 6-4.

For å sikre at respiratoren fungerer etter spesifikasjonene på pasienten, anbefaler vi at testkretsen tilsvarer ventileringskretsen.

Tabell 7-3. Teste oppsett av slangekrets

Komponent	Spesifikasjon
Slangekrets	Nyfødte, ID10 til ID12
Flowsensor	Nyfødte, med kalibreringsadapter
Trykkledning	For bruk i modusene nCPAP og nCPAP-PC.
Testlunge	Nyfødte, med ET-tube for nyfødte mellom flowsensor og lungemodell (en IngMar-lungemodell for nyfødte anbefales)

Tabell 7-4. Preoperativ kontroll, oversikt

Dersom du vil ...	Se ...
Utfør den preoperative kontrollen.	Avsnittet 6.4 i kapittelet 6
Utfør tetthetstesten.	Avsnittet 6.4.2 i kapittelet 6
Kalibrer flowsensoren for nyfødte.	Avsnittet 7.2.1
I nCPAP-moduser kalibrerer du slangekretsen	Avsnittet 7.2.2
Utfør andre kalibreringer etter behov.	Avsnittet 6.4 i kapittelet 6

7.2.1 Kalibrering av flowsensoren for nyfødte

Kalibrer flowsensoren når du har koblet til en ny flowsensor, eller når alarmen **Flowsensor kalibr. nødvendig** utløses.

En flowsensor kreves for alle moduser unntatt HiFlowO2 og nCPAP-moduser. Før du går videre, må du påse at du har kalibreringsadapteren tilgjengelig.

Slik kalibrerer du en flowsensor for nyfødte/barn

1. Konfigurer respiratoren for ventilering, komplett med slangekrets og flowsensor for nyfødte/barn.
2. I vinduet System -> Tester & kal trykker du på **Flowsensor**.

Dersom du ikke allerede har koblet fra pasienten, vises meldingslinjen **Koble fra pasienten**.

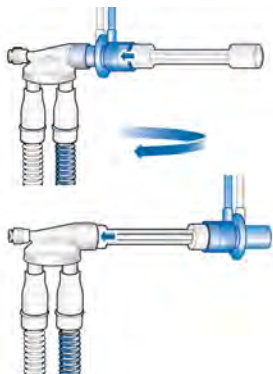
3. Koble fra pasienten nå.



4. Når du blir bedt om det på displayet, fester du kalibreringsadapteren til pasientenden av flowsensoren.



5. Når du blir bedt om det, vender du flowsensoren/kalibreringsadapteren 180°, slik at adapteren kobles direkte til Y-stykket (som vist nedenfor).



6. Når du blir bedt om å dreie flowsensoren igjen, fjerner du kalibreringsadapteren og vender flowsensoren 180° tilbake til utgangsposisjonen.



7. Når kalibrering er fullført, må du verifisere at det er hake i boksen Flowsensor.
8. Når du er ferdig, fortsetter du med andre tester eller ventilering.

Slik avbryter du en pågående kalibrering

- ▶ Trykk på **Flowsensor** igjen.

I tilfelle kalibreringen ikke består

Dersom kalibreringen ikke består, vises en rød **X** i boksen Flowsensor.

Utfør følgende kontroller, og gjenta kalibreringen etter hver kontroll, inntil kalibreringen består:

- Påse at flowsensoren er hensiktsmessig for den valgte pasientgruppen.
- Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom respiratoren og flowsensoren, eller andre store lekkasjer (f.eks. slangekrets, fukter).
- Kontroller at korrekt flowsensor er koblet til, og at flowsensoren og den ekspiratoriske ventil/membranen er korrekt montert.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte flowsensoren.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte den ekspiratoriske ventilmembranen.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte ut det ekspiratoriske ventilsettet.

Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

7.2.2 Kalibrering av slangekretsen for nyfødte (modusene nCPAP og nCPAP-PC)

Modusene nCPAP og nCPAP-PC bruker en trykkledning i slangekretsen for å måle det inspiratoriske trykket. Bruk ikke flowsensor.

Denne kalibreringen sikrer at slangekretsens motstandskompensasjon er nøyaktig.

Slik kalibrerer du kretsen med trykkledningen

1. I vinduet System > Tester & kal trykker du på **Krets** (figuren 6-2).
Dersom du ikke allerede har koblet fra pasienten, vises teksten **Koble fra pasienten**.
2. Koble fra pasienten på følgende måte:
 - Dersom du bruker et Y-stykke, må du koble slangekretsen fra pasienten.
 - Dersom du bruker et T-stykke, må du koble koblingen fra pasienten.
3. Følg anvisningene på meldingslinjen.
4. Når kalibrering er fullført, må du verifisere at det er en hake i boksen **Krets**.
5. Når du er ferdig, fortsetter du med andre tester eller ventilering.

Slik avbryter du en pågående kalibrering

- ▶ Trykk på **Krets** igjen.

I tilfelle kalibreringen ikke består

Dersom kalibreringen ikke består, vises en rød X i boksen **Krets**.

Utfør følgende kontroller, og gjenta kalibreringen etter hver kontroll, inntil kalibreringen består:

- Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom respiratoren og trykkledningen, eller andre store lekkasjer (f.eks. slangekrets, fukter).
- Kontroller at trykkledningen og det ekspiratoriske ventilsettet er riktig montert.
- Dersom kalibreringen ikke består, må du bytte ut trykkledningen.
- Dersom kalibreringen fortsatt ikke består, må du bytte ut slangekretsen og det ekspiratoriske ventilsettet.

Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

7.3 Valg av ventileringsmodus

Modusene for nyfødte som er tilgjengelige på respiratoren, er enten trykkstyrte eller adaptive (trykkstyrte og volumstyrte) moduser.

Merk at respiratoren genererer en kontinuerlig og konstant basisflow fra det inspiratoriske utløpet til det ekspiratoriske utløpet under den senere delen av ekspirasjon.

Basisflowen stiles til en fastsatt 4 l/min for nyfødte.

Listen over støttede moduser og informasjon om hver enkelt finnes i kapittelet 8.

Slik velger du ventileringsmodus

- ▶ Se avsnittet 6.5.

7.4 Innstilling av pasientens vekt for ventilering

For nyfødte bruker respiratoren faktisk kroppsvekt (i stedet for en beregnet IBW), angitt i kontrollen **Vekt**.

Å angi riktig vekt er særlig viktig, siden respiratoren bruker disse dataene som grunnlag for visse beregninger og moduskontrollinnstillinger. Nyfødtvekt settes som standard til 2 kg.

Dersom du vil konfigurere pasienten, kan du se avsnittet 7.1.1.

7.5 Alarmer for ventilering av nyfødte

Merk at følgende justerbare alarmer bruker pasientvekt til å stille inn de initiale alarmgrensene:

- Tidevolum, høyt og lavt (Vt)
- Minuttvolum, høyt og lavt (EkspMinVol)

Still inn korrekt pasientvekt i vinduet Standby før du starter ventilering. Se avsnittet 7.1.1.

7.6 O₂-anriking for nyfødte

Den anvendte oksygenkonsentrasjonen under flushmanøveren økes med 25 % av den siste oksygeninnstillingen.

Mer informasjon om utførelse av O₂-flush finnes i kapittel 11.

8

Ventileringsmoduser

8.1	Oversikt	110
8.2	Volumstyrte moduser, adaptiv trykkregulering.....	114
8.3	Trykkstyrte moduser	118
8.4	Intelligent ventilering.....	124
8.5	Non-invasive moduser	126
8.6	Særlige forhold	134
8.7	Arbeid med non-invasive moduser	135
8.8	Arbeid med ASV	138

8.1 Oversikt

HAMILTON-MR1 tilbyr et fullt spekter av ventileringmoduser som gir full og delvis ventileringstøtte.

Hovedmålene for mekanisk ventilering er:

- Eliminering av CO₂
- Oksygenering
- Redusert pustearbeid
- Pasientsynkronisering

De detaljerte modusbeskrivelsene her i kapittelet illustrerer hvordan kontrollene virker for å oppnå disse målene.

8.1.1 Pustetyper og tidsfunksjoner

Hamilton Medical-respiratorer støtter to hovedpustemetoder, obligatorisk pust og spontane pust.

Obligatoriske pust. Starten av inspirasjonen (triggering) bestemmes av respiratoren eller pasienten. Slutten av inspirasjonen (vekslingen) bestemmes av ventilatoren.

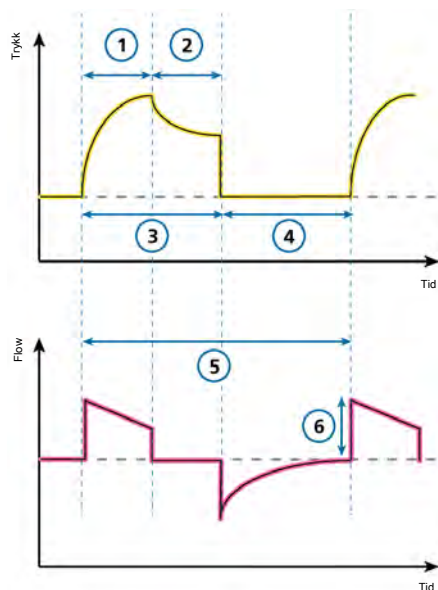
Spontane pust. Starten av inspirasjonen (aktivering) og slutten av inspirasjonen (vekslingen) bestemmes av pasienten. Pasienten puster uavhengig eller mottar støtte fra respiratoren.

Respiratoren styrer obligatorisk pustetid med en kombinasjon av inspiratorisk tid (TI) og Frekvens.

For visse moduser kan du konfigurere respiratoren til å bruke hvilken som helst av følgende kombinasjoner til å styre pustetid: I:E eller TI.

Dersom du vil velge pusetiden som skal brukes, må du se avsnittet 13.4.1.

Figur 8-1. Pustetidsparemetere



1	TI eller %TI	4	I:E-forhold
2	Pause eller Tip	5	Frekvens
3	I:E-forhold	6	Maks. flow

Merk at i de viste pustomnstrene her i kapittelet viser vi I:E. Hva som faktisk vises på apparatet, avhenger av pusetidsvalget på respiratoren.

8.1.2 Ventileringmoduser

Valget av modus er en medisinsk beslutning som avhenger av pasientens CO₂-eliminering, oksygenering, aktivitet og pustearbeid.

En ventileringmodus kombinerer puste-type, pustesekvens og kontrollvariabler.

Tabell 8-1. HAMILTON-MR1 ventileringsmoduser, beskrivelse og gjeldende pasientgruppe

Modusnavn	Pasient-gruppe	Modus
Volumstyrte moduser, adaptiv trykkstyrt		
APVcmv / (S)CMV+	Alle	Pust er volumstyrte og obligatoriske.
APVsimv / SIMV+	Alle	Volumstyrte obligatoriske pust kan veksles med trykkstøttede spontane pust.
Trykkstyrte moduser		
PCV+	Alle	Alle pust, uansett om de er aktivert av pasienten eller respiratoren, er trykkstyrte og obligatoriske.
PSIMV+	Alle	Obligatoriske pust er trykkstyrt. Obligatoriske pust kan veksles med trykkstøttede spontane pust.
DuoPAP	Alle	Obligatoriske pust er trykkstyrt. Spontane pust kan trigges ved begge trykknivåer.
APRV	Alle	Spontane pust kan blir trigget kontinuerlig. Trykkavlastningen mellom nivåene bidrar til ventilering.
SPONT	Alle	Hvert pust er spontant, med eller uten trykkstøttede spontane pust.
Intelligent ventilering		
ASV	Voksne/barn	Bruker angir %MinVol, PEEP og Oksygen. Frekvens, tidevolum, trykk og I:E-forhold er basert på fysiologiske inngangsdata fra pasienten.
Non-invasive moduser		
NIV	Alle	Hvert pust er spontant.
NIV-ST	Alle	Alle pust er spontane så lenge pasienten puster over angitt frekvens. En backup-frekvens kan angis for obligatoriske pust.
nCPAP	Nyfødte	Etterspørselsflow for konstant overtrykk i luftveiene via nesen.
nCPAP-PC	Nyfødte	Pust er trykkstyrte og obligatoriske.
HiFlowO2	Alle	High flow-oksygenerapi. Ingen støttede pust.

8.1.3 Ventileringsskottroller og -innstillinger

Tabellen på følgende side viser en oversikt over alle modusene og deres kontrollinnstillinger.

Modustype	Intelligent ventilering	Volumstyrt, adaptiv trykkkontroll		Trykkestyrt								Non-Invasiv				
		ASV ***	APVcmv	APVsimv	PCV+	PSIMV +PSync	PSIMV+	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	NIV-ST	nCPAP**	nCPAP-PC **	HFlow O2	
Modus	—	Frekvens	Frekvens	Frekvens	Frekvens	Frekvens	T lav	Frekvens	TI lav	—	—	Frekvens	Frekvens	Frekvens	—	
Tid	**	*	—	TI	TI	TI	T høy	T høy	—	—	—	TI	TI	TI	—	
Obligatoriske pust	**	Vt	Vt	Trykk kontr	Pinsp	Trykk kontr	P høy	P høy	—	—	—	Pinsp	Pinsp	Pinsp	—	
Spontane pust	—	—	—	Trykkstøtte	Pinsp	Trykkstøtte	Trykkstøtte	Trykkstøtte	—	Trykkstøtte	Trykkstøtte	Pinsp	Pinsp	Pinsp	—	
	Syklus	—	—	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	Syklus	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TI maks	TI maks	TI maks	—	
Utgangstrykk PEEP/CPAP	X	X	X	X	X	X	P lav	X	X	X	X	X	X	X	—	
Trigger	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	
Stigelid	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	
Oksygen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Kjønn	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pas. høyde	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Modusspesifikk	%MinVol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Flow	
	Pasvignose	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sukkk***	X	X	X	X	X	X	—	—	—	X	X	—	—	—	—	
Apné-backup	—	—	—	—	—	—	APVsimv	APVsimv	APVsimv	APVsimv	PCV+	—	—	—	—	

X gjelder denne modusen

- Ikke relevant

*** Bare volene/bam-

** Bare høyde

8.2 Volumstyrte moduser, adaptiv trykkregulering

Følgende moduser er volumstyrt, med adaptiv trykkkontroll:

- APVcmv / (S)CMV+
- APVsimv / SIMV+

Her i veiledningen omtaler vi disse modusene ved hjelp av APVcmv/APVsimv-nomenklaturet. Du kan velge formatet som skal brukes i Konfigurasjon (avsnittet 13.4.2).

OBS!

- Minste inspiratoriske trykk ($P_{\text{maks}} - \text{PEEP}$) i APVcmv- og APVsimv-modus er 5 cmH₂O. Merk at et lavt innstilt tidevolum med høy lungecompliance kan føre til høyere enn ventet tidevolum.
- For adaptive moduser, så som APVcmv eller APVsimv, må du påse at alarmer Trykk er riktig angitt. Denne alarmer gir en sikkerhetstrykkgrense for apparatet for korrekt å justere det inspiratoriske trykket som kreves for å oppnå måltidevolumet.

Det største tilgjengelige inspiratoriske trykket er 10 cmH₂O under øvre Trykk-grense, angitt med en blå strek på trykkkurvevisningen.

Dersom grensen for Trykk settes for lavt, er det kanskje ikke nok margin til at apparatet kan justere sitt inspiratoriske trykk og levere måltidevolumet.

8.2.1 APVcmv / (S)CMV+-modus

APVcmv står for *adaptiv trykkventilering med styrt obligatorisk ventilering*. Denne modusen kalles også (S)CMV+, som står for *Synchronized Controlled Mandatory Ventilation*.

APVcmv er en volumstyrt, trykkstyrt ventileringssystem. Den fungerer litt som den alminnelige volumstyrte ventileringssystemet, (S)CMV, unntatt at trykk er kontrollvariabelen i stedet for flow. Trykk tilpasses mellom pust for å oppnå måltidevolumet.

Pusten kan trigges av respiratoren eller av pasienten. Dersom pusten aktiveres av pasienten, kan den inspiratoriske frekvensen øke.

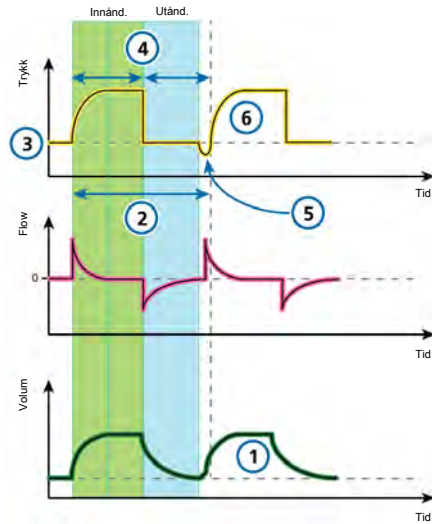
Respiratoren bruker grensen for alarmer Høyt trykk minus 10 cmH₂O som en sikkerhetsgrense for justering av dens inspiratoriske trykk, og overstiger ikke denne verdien. Et unntak er sukk-pust, der respiratoren kan anvende et inspiratorisk trykk på 3 cmH₂O under grensen for alarmer Høyt trykk.

Pust i APVcmv-modus er volumstyrte og obligatoriske, levert ved lavest mulig trykk avhengig av lungetilstanden.

Brukeren angir måltidevolumet (Vt).

Respiratoren leverer angitt målvolum (Vt) ved en forhåndsinnstilt frekvens. Pasienten kan aktivere obligatoriske pust mellom forhåndsinnstilte frekvenspust.

Figur 8-2. APVcmv / (S)CMV+: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- 1 Vt 2 Frekvens

Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- 3 PEEP 4 I:E¹⁷

Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- 5 Trigger 6 Stigetid

¹⁷ Avhengig av filosofien bak valgte pustetider (I:E, TI eller annen støttet funksjon hvis den er tilgjengelig).

8.2.2 APVsimv / SIMV+-modus

APVsimv står for *Adaptive Pressure Ventilation med Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*. Denne modusen kalles også SIMV+, *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation Plus*.

APVsimv-modusen kombinerer egenskapene ved APVcmv- og SPONT-modusene, leverer volumstyrte obligatoriske pust eller trykkstyrte, spontane pust (pasienttriggete).

APVsimv-modus sikrer at det innstilte målvolumet leveres under de obligatoriske pustene.

Når det obligatoriske pustet leveres, står pasienten fritt til å ta hvilket som helst antall spontane pust resten av APV-pusteintervallet.

Respiratoren bruker alarmen **Høyt trykk** minus 10 cmH₂O som en sikkerhetsgrense for justeringen av dens inspiratoriske trykk, og overstiger ikke denne verdien. Et unntak er sukk-pust, der respiratoren kan anvende et inspiratorisk trykk på 3 cmH₂O under grensen for alarmen **Høyt trykk**.

Hvert pusteintervall inkluderer obligatorisk tid (**T_{mand}**) og spontan tid (**T_{spont}**).

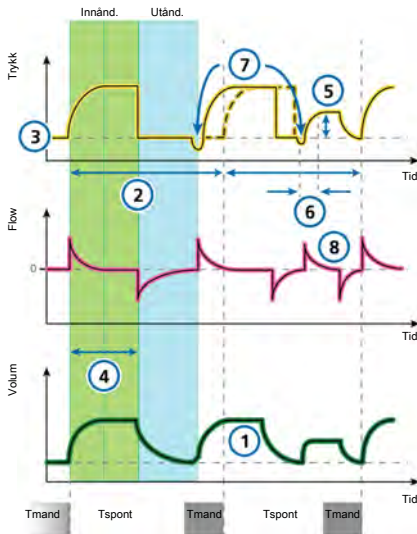
- Dersom pasienten trigger et pust under **T_{mand}**, leverer respiratoren umiddelbart et obligatorisk pust.
- Dersom pasienten trigger et pust under **T_{spont}**, leverer respiratoren et spontant, trykkstøttet pust.

Dersom pasienten ikke utløser et pust under **T_{spont}**, leverer respiratoren automatisk et obligatorisk pust i slutten av **T_{mand}**.

I denne modusen angis parametere for både obligatoriske og spontane pustetyper.

- Innstillingen av tidevolumet (**V_t**) definerer det leverte volumet av obligatoriske pust.
- **Frekvens** og **I:E** definerer tiden på pustesyklusen for obligatoriske pust.
- For spontane pust definerer **Trykkstøtte** trykkstøtten over PEEP. **ETS** definerer den inspiratoriske tiden for pustene.

Figur 8-3. APVsimv / SIMV+: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- 1 Vt 2 Frekvens

Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- 3 PEEP 5 Trykkstøtte
 4 I:E¹⁸ Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- 6 Stigetid 8 ETS
 7 Trigger

¹⁸ Avhengig av filosofien bak valgte pustetider (I:E, TI eller annen støttet funksjon hvis den er tilgjengelig).

8.3 Trykkstyrte moduser

Følgende moduser er trykkstyrt:

- PCV+
- PSIMV+
- PSIMV+ med PSync
- DuoPAP
- APRV
- SPONT

8.3.1 PCV+-modus

PCV+ representerer *Pressure-Controlled Ventilation*.

Pust i PCV+-modus er trykkstyrte og obligatoriske.

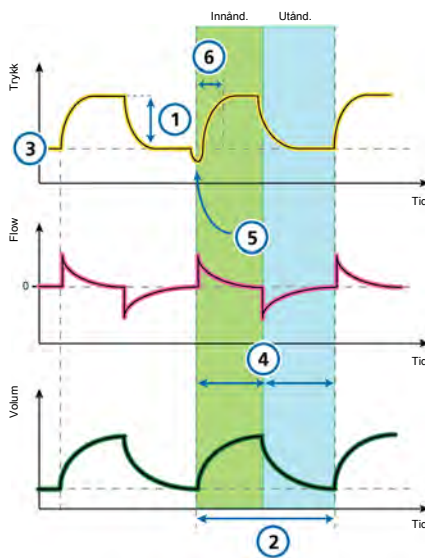
Respiratoren gir et konstant trykknivå, så volumet avhenger av trykkinnstillingene, inspirasjonstiden og motstand og compliance for pasientens lunger.

I PCV+-modus angis parametere bare for obligatoriske pust.

- Trykkkontrollinnstillingen (Trykk kontr) definerer det anvendte trykket over PEEP.
- Frekvens og I:E definerer tiden på pustesyklusen.
- Innstillingen Stigetid styrer hastigheten som respiratoren når ønsket trykk med.

Denne modusen er tilgjengelig for bruk med en taleventil.

Figur 8-4. PCV+-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- | | |
|---------------|------------|
| 1 Trykk kontr | 2 Frekvens |
|---------------|------------|

Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- | | |
|--------|---------------------|
| 3 PEEP | 4 I:E ¹⁹ |
|--------|---------------------|

Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- | | |
|-----------|------------|
| 5 Trigger | 6 Stigetid |
|-----------|------------|

¹⁹ Avhengig av filosofien bak valgte pustetider (I:E, TI eller annen støttet funksjon hvis den er tilgjengelig).

8.3.2 PSIMV+-modus

PSIMV+ står for *Pressure-Controlled Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*.

PSIMV+-modus har to alternativer: med og uten PSync. En beskrivelse av PSIMV+ med aktiv PSync finnes i avsnittet 8.3.3.

I PSIMV+-modus er de obligatoriske pustene PCV+-pust. Disse kan veksles med spontane pust.

Hvert SIMV-pusteintervall inkluderer porsjoner med obligatorisk tid (T_{mand}) og spontan tid (T_{spont}).

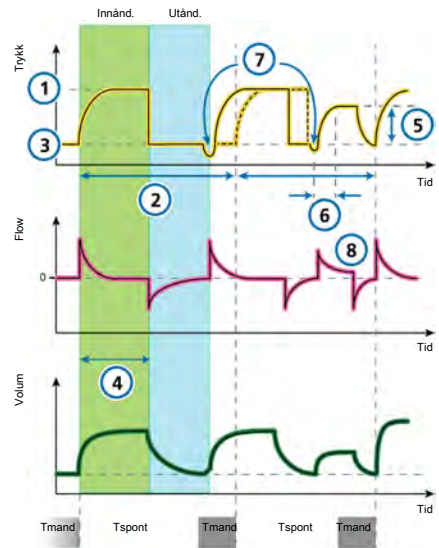
- Dersom pasienten trigger et pust under T_{mand} , leverer respiratoren umiddelbart et obligatorisk pust.
- Dersom pasienten trigger et pust under T_{spont} , leverer respiratoren et spontant, trykkstøttet pust.
- Dersom pasienten ikke utløser et pust under T_{spont} , leverer respiratoren automatisk et obligatorisk pust i slutten av T_{mand} .

I PSIMV+-modus angis parametere for både obligatoriske og spontane pustetyper.

- Trykkkontrollinnstillingen (**Trykk kontr**) definerer det anvendte trykket over PEEP for obligatoriske pust.
Frekvens og I:E definerer tiden på pustesyklusen.
- For spontane pust definerer **Trykkstøtte** trykkstøtten over PEEP.
ETS definerer den inspiratoriske tiden for pustene.

Denne modusen er tilgjengelig for bruk med en taleventil.

Figur 8-5. PSIMV+-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- | | |
|---------------|------------|
| 1 Trykk kontr | 2 Frekvens |
|---------------|------------|

Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- | | |
|--------|---------------|
| 3 PEEP | 5 Trykkstøtte |
|--------|---------------|

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 4 I:E ²⁰ | Oksygen (<i>ikke vist</i>) |
|---------------------|------------------------------|

Pasientsynkronisering

- | | |
|------------|-------|
| 6 Stigetid | 8 ETS |
|------------|-------|

- | | |
|-----------|--|
| 7 Trigger | |
|-----------|--|

²⁰ Avhengig av filosofien bak valgte pustetider (I:E, TI eller annen støttet funksjon hvis den er tilgjengelig).

8.3.3 PSIMV+-modus med PSync

PSIMV+ står for *Pressure-Controlled Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*.

PSIMV+-modus har to alternativer: med og uten PSync. En beskrivelse av PSIMV+ uten aktiv PSync finnes i avsnittet 8.3.2.

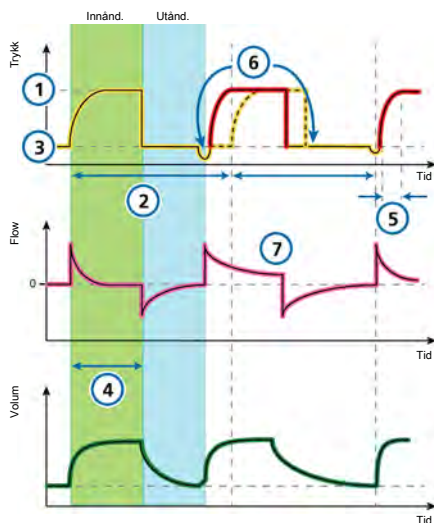
Dersom pasienten trigger et pust, leverer respiratoren et pust støttet ved innstillingen P_{insp}.

Dersom pasienten ikke utløser et pust, leverer respiratoren automatisk et obligatorisk pust i slutten av innstillingen P_{insp}.

I PSIMV+-modus angis parametere for både obligatoriske og spontane pustetyper.

- Innstillingen P_{insp} definerer det anvendte trykket over PEEP for obligatoriske og spontane pust.
- Frekvens og TI definerer pustetiden for obligatoriske pust.
- For spontane pust definerer ETS den inspiratoriske tiden for pustene.

Figur 8-6. PSIMV+ med PSync-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO2-eliminering

- | | |
|---------------------|------------|
| 1 P _{insp} | 2 Frekvens |
|---------------------|------------|

Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- | | |
|--------|---------------------|
| 3 PEEP | 4 I:E ²⁰ |
|--------|---------------------|

Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- | | |
|------------|-------|
| 5 Stigetid | 7 ETS |
|------------|-------|

- | | |
|-----------|--|
| 6 Trigger | |
|-----------|--|

8.3.4 DuoPAP-modus

DuoPAP står for *dobbelt overtrykk i lungene*.

DuoPAP er en form for trykkventilering der spontan pusting støttes på to vekslende CPAP-nivåer.

I denne modusen skifter respiratoren regelmessig mellom to brukerdefinerte nivåer av overtrykk i luftveiene eller CPAP.

Cycling mellom nivåene utløses av DuoPAP-tidsinnstillinger eller pasientens pusteforsøk.

I DuoPAP defineres vekslingen mellom de to nivåene av trykkinnstillingene **Trykk høy** og **PEEP/CPAP**, og tidsinnstillingene **Tid høy** og **Frekvens**.

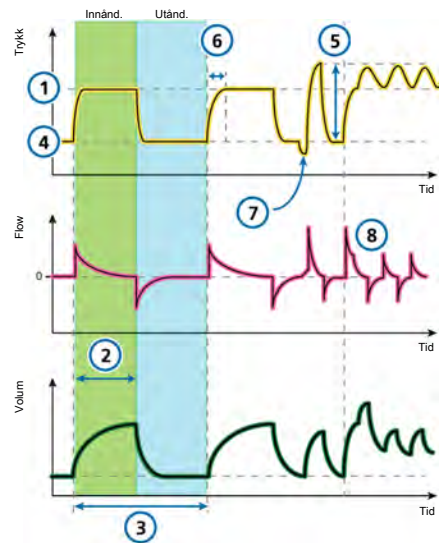
Merk følgende:

- Ved konvensjonelle innstillinger og i fravær av spontan pusting ligner DuoPAP PCV+.
- Når du reduserer frekvensen og holder **T høy** kort i forhold til tiden ved det lavere trykknivået, virker modusen mer som PSIMV+, med spontane pust etter obligatoriske pust.
- Dersom **T høy** nesten er satt til en pustesyklustid med akkurat nok tid ved det laveste nivået til å tillate full eller nesten full ekspirasjon, ligner denne modusen APRV (avsnittet 8.3.5).

Trykkstøtte kan angis for å bistå spontane pust i DuoPAP, enten det forekommer på PEEP/CPAP- eller **Trykk høy**-nivået.

Trykkstøtte settes i forhold til (over) PEEP/CPAP, noe som betyr at spontane pust ved **Trykk høy**-nivået støttes bare når dette måltrykket er høyere enn **Trykk høy**.

Figur 8-7. DuoPAP-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- | | |
|---------|------------|
| 1 P høy | 3 Frekvens |
| 2 T høy | |

Oksygenering

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 4 PEEP/CPAP | 5 Trykkstøtte |
| Oksygen (<i>ikke vist</i>) | |

Pasientsynkronisering

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 6 Trykk rampe ²¹ | 8 ETS |
| 7 Trigger | |

²¹ Trykkstigningstid til Trykk høy og Trykkstøtte

8.3.5 APRV-modus

APRV står for *Airway Pressure Release Ventilation*.

Det innstilte luftveistrykket **Trykk høy** slippes kort ut til et lavere nivå **P lav**, hvoretter det raskt gjenopprettes for å fylle lungene igjen.

For en pasient som har ingen spontane pusteforsøk, ligner APRV trykkstyrt ventilering med omvendt forhold.

APRV tillater spontan pusting når som helst under respirasjonssyklusen.

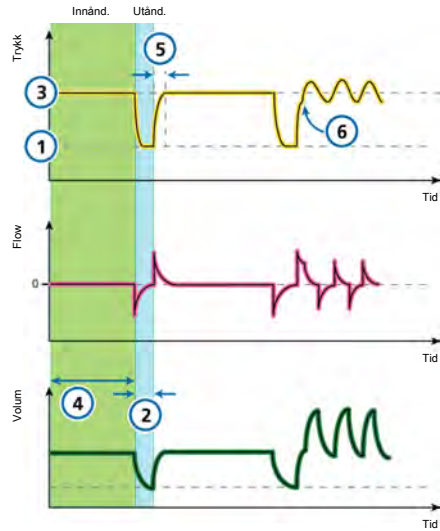
APRV er en uavhengig modus. Når du endrer moduser, overføres ikke trykk- og tidsinnstillingene fra andre moduser til APRV, og omvendt.

Når du skifter til APRV for første gang, foreslås de initielle tids- og trykkinnstillingene på grunnlag av IBW (Vekt for nyfødte) som vist i følgende tabell.

Tabell 8-2. Standardinnstillinger for APRV

IBW/vekt (kg)	P høy/trykk lav (cmH ₂ O)	T høy (s)	T lav (s)
0,2 til 3	20/5	1,4	0,2
3 til 5	20/5	1,7	0,3
6 til 8	20/5	2,1	0,3
9–20	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	20/5	5,4	0,6
> 100	20/5	5,4	0,6

Figur 8-8. APRV-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- 1 P lav 2 T lav

Oksygenering

- 3 Trykk høy²² 4 T høy

Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- 5 Stigetid (til P høy) 6 Trigger

²² Med lange T høy-innstillinger og korte T lav-innstillinger, blir Trykk høy-innstillingen PEEP-nivået.

8.3.6 SPONT-modus

SPONT står for *spontan modus*.

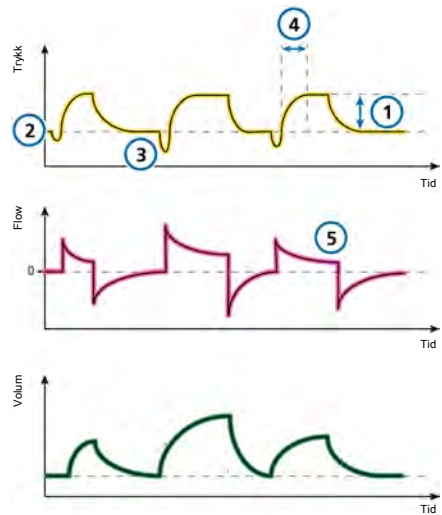
SPONT leverer spontane pust og bruker startede manuelle, obligatoriske pust.

Når trykkstøtten er satt til null, fungerer respiratoren som et konvensjonelt CPAP-system.

- Trykkstøtteinnstillingen (Trykkstøtte) definerer det anvendte trykket under inspirasjon.
- ETS definerer den inspiratoriske tiden for pustene.
- PEEP-innstillingen definerer PEEP under ekspirasjon.

Denne modusen er tilgjengelig for bruk med en taleventil.

Figur 8-9. SPONT-modus Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

1 Trykkstøtte Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

2 PEEP Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

3 Trigger 5 ETS

4 Stigetid

8.4 Intelligent ventilering

ASV™ er en volumstyrt, intelligent ventileringmodus.

ASV er ikke tilgjengelig for nyfødte.

8.4.1 ASV-modus

ASV står for *Adaptive Support Ventilation*.

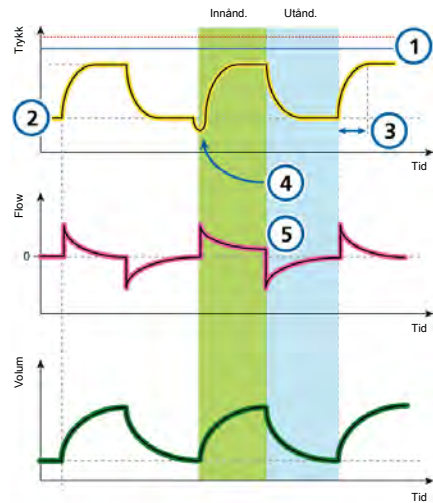
ASV opprettholder en brukerdefinert, minste minuttventilering uavhengig av pasientens pustearbeid.

Målpustemønsteret (tidevolum og inspirasjonsfrekvens) beregnes av respiratoren, ut fra den formodning at det optimale pustemønsteret medfører minst pustearbeid, og minste pustekraft resulterer også i den minste mengden av respiratortilført inspiratorisk trykk når det ikke finnes noe pusteforsøk fra pasienten. Initiale innstillinger er beskrevet i tabellen 8-3.

ASV justerer inspiratorisk trykk og maskin-frekvens pust for pust, idet det tas hensyn til det endrende pasienttilstanden (motstand, compliance, RC_{eksp}) og bruker lungebeskyttende strategier for å imøtekomme målene.

En reduksjon i trykkbegrensning vil følge med en reduksjon i tidevolum (V_t) og en økning i frekvens.

Figur 8-10. ASV-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- | | | |
|---|------------|----------------------------------|
| 1 | Pasvgrense | Sukk (<i>ikke vist</i>) |
| | | %%Min.volum (<i>ikke vist</i>) |

Oksygenering

- | | | |
|---|-----------|------------------------------|
| 2 | PEEP/CPAP | Oksygen (<i>ikke vist</i>) |
|---|-----------|------------------------------|

Pasientsynkronisering

- | | | | |
|---|----------|---|-----|
| 3 | Stigetid | 5 | ETS |
| 4 | Trigger | | |

ASV opprettholder en **forhåndsinnstilt minste minuttventilering**:

- Justerer automatisk og smidig for skiftende pasienttilstander mellom aktive og passive tilstander
- Obligatoriske pust er trykkstyrt
- Spontane pust er trykkstøttet
- Forebygger takypné

- Forebygger AutoPEEP
- Forebygger dødromsventilering
- Overskrider ikke et PInsp-trykk på **10 cmH₂O under øvre trykkgrense**

Brukeren angir %Min.volum, PEEPog Oksygen.

Mer informasjon om arbeid med ASV finnes i avsnittet 8.8.

Tabell 8-3. Innstillinger for initielt pustemønster

Pasientgruppe	Idealvekt (kg)	PInsp (cmH ₂ O)	TI (s)	Initiell frekvens (b/min)
Barn	3 til 5	15	0,4	30
	6 til 8	15	0,6	25
	9 til 11	15	0,6	20
	12 til 14	15	0,7	20
	15–20	15	0,8	20
	21 til 23	15	0,9	15
	24 til 29	15	1	15
	> 30	15	1	15
Voksne	30 til 39	15	1	14
	40 til 59	15	1	12
	60 til 89	15	1	10
	90 til 99	18	1,5	10
	> 100	20	1,5	10

8.4.1.1 ASV og ASV 1.1

ASV 1.1 er standardinnstillingen for ASV-modus. Den forrige versjonen av ASV er også tilgjengelig på apparatet og kan velges i Konfigurasjon.

ASV 1.1 utvider bruken av ASV med følgende tilleggsfunksjoner og endringer:

- Økt målfrekvens og reduserte tidevolumer for størstedelen av pasienter sammenlignet med standard ASV.
- I tilfeller med høye tidskonstanter og høye minuttvolumer er VT_{max} begrenset til 15 ml/kg.

Mer informasjon om arbeid med ASV finnes i avsnittet 8.8.

8.5 Non-invasive moduser

Følgende moduser er non-invasive:

- NIV
- NIV-ST
- nCPAP
- nCPAP-PC
- HiFlowO2

NIV- og NIV-ST-modus er implementeringer av non-invasiv overtrykksventilering (NPPV).

nCPAP og nCPAP-PC er neonatale moduser som gir konstant overtrykk i luftveiene og intermittert positiv trykkstøtte via en nesekobling (maske eller nesekanyle) for spedbarn og nyfødte.

HiFlowO2 er en modus som leverer en kontinuerlig blanding av luft/gass til pasienten.

Mer informasjon om arbeid med non-invasive moduser finnes i avsnittet 8.7.

8.5.1 NIV-modus

NIV står for *Non-Invasive Ventilation*.

I NIV-modus leveres spontane pust.

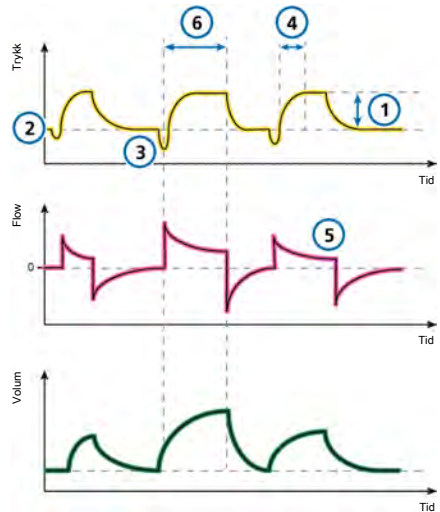
NIV er utviklet for bruk sammen med en maske eller en annen non-invasiv pasientkobling.

Når trykkstøtten er satt til null, fungerer respiratoren som et konvensjonelt CPAP-system.

- Trykkstøtteinnstillingen (**Trykkstøtte**) definerer det anvendte trykket under inspirasjon.
- ETS definerer den inspiratoriske tiden for pustene.
Dersom respiratoren ikke oppdager en ekspiratorisk trigger (for eksempel på grunn av en lekkasje), er inspiratorisk tid begrenset til TI maks.
- PEEP-innstillingen definerer PEEP under ekspirasjon.

Mer informasjon om arbeid med non-invasive moduser finnes i avsnittet 8.7.

Figur 8-11. NIV-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO2-eliminering

- 1 Trykkstøtte Sukk (*ikke vist*)

Oksygenering

- 2 PEEP Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- 3 Trigger 5 ETS
4 Stigetid 6 TI maks

8.5.2 NIV-ST-modus

NIV-ST står for *Spontaneous/Timed Noninvasive Ventilation*.

NIV-ST-modus gir tidsvekslede eller flowvekslede pust. Enhver pasienttrigger resulterer i en flowvekslet, trykkstøttet pust.

Dersom frekvensen av pasienttriggede pust faller under angitt obligatorisk Frekvens, vil tidsvekslede pust leveres ved angitt Frekvens og tid.

Dersom pasienten utløser et pust under pusteintervallet *timv*, leverer respiratoren umiddelbart et spontant pust. Dersom pasienten ikke trigger en inspirasjon i denne perioden, initierer respiratoren et obligatorisk pust i slutten av *timv*.

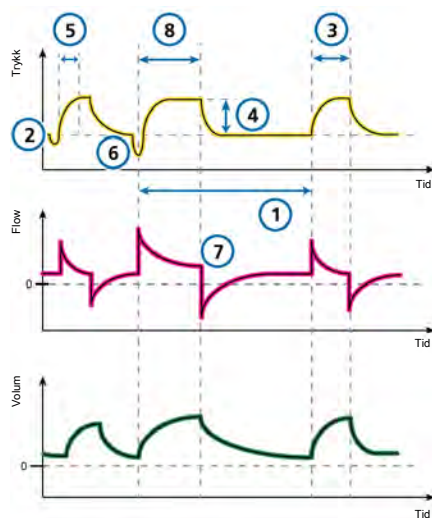
Når trykkstøtten er satt til null, fungerer respiratoren som et konvensjonelt CPAP-system.

Denne modusen krever at du angir nødvendige parametere for både obligatoriske og spontane pustetyper.

- Innstillingen for det inspiratoriske trykket, *Pinsp*, definerer det anvendte trykket for både obligatoriske og spontane pust.
- Kontrollinnstillingene *Frekvens* og *TI* (inspiratorisk tid) definerer pusetiden.
- For spontane pust definerer innstillingen *ETS* prosentandelen av største flow som veksler apparatet til ekspirasjon.

Dersom respiratoren ikke oppdager en ekspiratorisk trigger (for eksempel på grunn av en lekkasje), er inspiratorisk tid begrenset til *TI maks*.

Figur 8-12. NIV-ST-modus: Pustemønster og kontroller



Respiratorkontroller

CO₂-eliminering

- | | | |
|---|----------|---------------------------|
| 1 | Frekvens | Sukk (<i>ikke vist</i>) |
|---|----------|---------------------------|

Oksygenering

- | | | | |
|---|------|---|----|
| 2 | PEEP | 3 | TI |
|---|------|---|----|

Oksygen (*ikke vist*)

Pasientsynkronisering

- | | | | |
|---|----------|---|---------|
| 4 | Pinsp | 7 | ETS |
| 5 | Stigetid | 8 | TI maks |
| 6 | Trigger | | |

8.5.3 nCPAP-modusene

FORSIKTIG

Sett alarmgrensen Flow til et egnet nivå over den aktuelle monitorerte maksimale flowen for å unngå potensiell gastrisk overinflasjon, og for å kunne oppdage lekkasjer og frakobling i pasientkoblingen.

nCPAP står for konstant overtrykk i luftveiene via nesen.

HAMILTON-MR1 har to nCPAP-moduser: nCPAP og nCPAP-PC, som beskrives nærmere i avsnittene som følger.

Om parameterne Flow og Insp.flow

I disse modusene monitorerer parameterne Flow og Insp.flow henholdsvis gjennomsnittlig og maksimal flow som beskrevet i tabellen nedenfor.

Tabell 8-4. Flowparametere i nCPAP-moduser

Parameter (enhet)	nCPAP-modus	nCPAP-PC-modus
Flow (l/min)	Gjennomsnittlig flow, oppdateres hvert sekund.	Gjennomsnittlig flow under ekspirasjon, oppdateres for hvert pust.
	Vises i vinduet Monitoring.	
Insp.flow (l/min)	Maksimal flow under inspirasjon, måles hvert sekund. Insp.flow er en hovedmonitoreringsparameter (MMP) og vises alltid.	

Om alarmen High flow

I begge modusene monitorerer alarmen High flow inspiratorisk flow og kan bidra til å oppdage frakobling av pasientkoblingen. Når flowen overstiger den angitte grensen, genereres alarmen High flow, og systemet reduserer den leverte flowen. Det kan føre til at det leverte trykket også reduseres.

For å begrense konsekvensen av denne alarmen må du se på verdiene for Insp.flow-verdiene og angi flowgrensen til en verdi over den gjennomsnittlige Insp.flow-målingen pluss en kjent minstelekkasje.

8.5.3.1 nCPAP-modus

nCPAP står for *konstant overtrykk i luftveiene via nesen*.

Denne modusen gjelder for CPAP over en nesekobling (maske eller nesekanyle). Lekkasjer kompenseres på grunn av den angitte grensen for **High flow**.

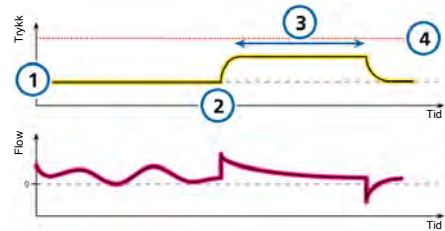
nCPAP-modus fungerer med følgende parametere:

- Kontrollinnstillinger: PEEP/CPAP og Oksygen
- Monitorerte parametere: Insp.flow og Flow

Mer informasjon om parameterne og alarmer knyttet til flow finnes i avsnittene 8.5.3, 6.9 og 10.4.

Når et manuelt pust anvendes, skifter trykket til PEEP + 5 cmH₂O i en periode på 0,4 sekunder, eller så lenge knappen holdes inne, til høyst 15 s. Når det manuelle puset er fullført, går trykket tilbake til det angitte PEEP/CPAP-nivået.

Figur 8-13. nCPAP-modus: Pustemønster og kontroller



- | | |
|----------------|---|
| 1 PEEP | 3 Tast for manuelt pust trykket inn |
| 2 Manuelt pust | 4 Trykkbegrensning Oksygen (vises ikke) |

8.5.3.2 nCPAP-PC-modus

nCPAP-PS står for konstant overtrykk i luftveiene via nesen – trykkstyring.

Denne modusen leverer, i tillegg til angitt CPAP, intermittente, tidsvekslede og trykkstyrte pust. Dette resulterer i et bifasisk pustemønster.

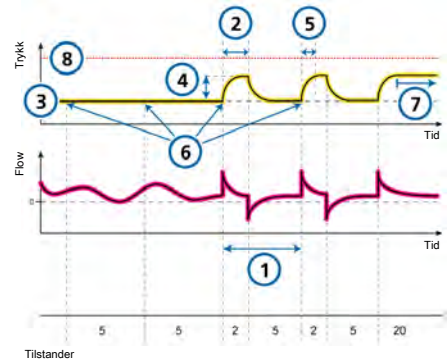
Pasienten kan også puste fritt ved begge trykknivåer. Den inspiratoriske flowen følger pasientens respirasjonsforsøk på begge trykknivåer. Lekkasje kompenseres på grunn av den angitte grensen for High flow.

Følgende parametere brukes i nCPAP-PC-modus: Frekvens, Trykk kontr, TI, Trykk rampe, PEEP/CPAP, Oksygen

Når et manuelt pust anvendes, skifter trykket til innstillingen Trykk kontr så lenge som angitt av TI (inspiratorisk tid), eller så lenge tasten holdes inne, til høyst 15 sekunder. Når det manuelle pustet er fullført, går trykket tilbake til det angitte PEEP/CPAP-nivået.

Mer informasjon om parameterne finnes i avsnittet 6.9.

Figur 8-14. nCPAP-PC-modus: Pustemønster og kontroller



1	Frekvens	5	Stigetid
2	TI	6	Obligatorisk trigger
3	PEEP	7	Tast for manuelt pust trykket inn
4	Trykk kontr	8	Trykkbegrensning

8.5.4 High flow-oksygenterapi

ADVARSEL

Fuktere er *ikke* MR-kompatible. *Ikke* bruk fuktere i MR-miljøet.

High flow-oksygen (HiFlowO2) er indisert for voksne, barn og nyfødte som kan inspirere og ekspirere spontant.²³

HiFlowO2 er en valgfri terapi der en kontinuerlig flow av oppvarmede og fuktete respirasjonsgasser leveres til pasienten. Angitt flow kan variere fra 2 til 80 l/min²⁴, avhengig av pasientkoblingen. Det kreves en fungerende fukter.

Brukeren stiller inn oksygen- og flowraten. Dersom en flowsensor er koblet til, monitoreres PEEP.

Avhengig av krets- og koblingsmotstanden kan det være nødvendig med høyere trykk for å levere innstilt flow. Trykket måles i respiratoren. Dersom trykket overskrider høytrykksgrensen på 50 cmH₂O, stopper gassflowen umiddelbart, og trykket slippes ut.

Flow gjenopptas etter 8 sekunder (**Voksne/barn**) eller 4 sekunder (**Nyfødte**) ved angitt flowfrekvens.

Denne respiratoriske støtten gis vanligvis gjennom en nesekanyle, og flowen overstiger pasientens største inspiratorisk flow for å gi inspirert oksygen på opp til 100 %.

High flow-oksygenterapi kan leveres ved hjelp av slangekretser med enkle eller doble deler, og ved å bruke en high flow-nesekanyle eller en trakealadapter/trakealmaske for å la pasienten ekspirere.

Merk at under high flow-oksygenterapi er frakoblings- og apnéalarmer inaktive.

8.5.4.1 Levering av high flow-oksygenbehandling

Merk at du må være i standby modus for å endre modus.

Slik leverer du high flow-oksygenterapi

1. Konfigurer pasienten med en korrekt slangekrets. Figuren 2-8 og 2-10 viser et non-invasivt kretssett.
2. Plasser respiratoren i standby modus, og åpne vinduet Modus.
3. Trykk på HiFlowO2-modusknappen, og trykk på **Bekreft**.
Vinduet Innst. > Grunnlegg. åpnes.
Les også nøye gjennom sikkerhetsinformasjonen som vises i vinduet:



Bruk bare koblinger for high flow O2.
Bruk av uegnede grensesnitt utgjør en risiko for pasienten.
Aktiv befuktning er obligatorisk.

4. Angi ønskede verdier for **Oksygen** og **Flow**, og trykk deretter på **Bekreft**.
Du kan når som helst endre disse innstillingene.
Vinduet Standby vises og viser knappen **Start terapi**.
5. Utfør de preoperative kontrollene, spesielt tetthetstesten. Se avsnittet 6.4.
6. I vinduet Standby trykker du på **Start terapi** for å begynne oksygenterapien.

²³ Ikke tilgjengelig i alle markeder.

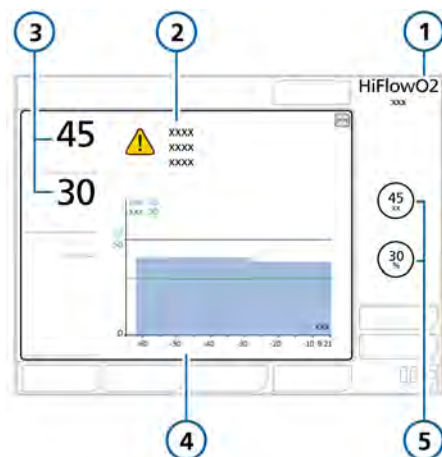
²⁴ I noen markeder er Flow begrenset til 60 l/min.

Hoveddisplayet endres til å vise følgende sikkerhetsinformasjon om oksygenterapi, foruten grafikk -og parameterverdier knyttet til terapien.



Hi Flow O2-behandling
Apné ikke påvist!
Frakobling ikke påvist!

Figur 8-15. Visningen High flow-oksygenbehandling, Flow/oksygen-trendvisning



- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 HiFlowO2-modus | 4 Valgbar graf (Flow/oksygen-trend vises) |
| 2 Sikkerhetsinformasjon | 5 Kontrollene Flow og Oksygen |
| 3 MMP-er: Control Flow, Oxygen | |

8.5.4.2 Endring av visningen for high flow-oksygenterapi

Ved levering av high flow-oksygenbehandling vises Flow/Oksygen-trenden (figur 8-15).

Du kan også deaktivere alle grafene samtidig. Andre elementer i visningen kan ikke justeres.

Slik deaktiverer du grafer

1. Trykk på fanen **Kurver**.
 2. Trykk på knappen **Av**.
- Vinduet lukkes. Grafområdet er tomt.

8.5.4.3 Parametere monitorert i HiFlowO2-modus

Når high flow-oksygenbehandling pågår, monitoreres følgende parametere: Oksygen og Kontroll flow, samt SpO2 hvis det er aktivert.

Fanen **Alarmer > Grenser 1** er ikke tilgjengelig under high flow-oksygenterapi.

8.6 Særlige forhold

Dersom respiratoren møter visse feiltilstander, kan den skifte til sikkerhetsventilasjon eller annen særlig tilstand til situasjonen er løst.

Dersom disse forholdene påmøtes når det gis high flow-oksygenterapi, kan respiratoren skifte til Sikkerhetsterapi.

8.6.1 Sikkerhetsmodus/-terapi

I tilfelle visse tekniske feil går respiratoren over til sikkerhetsmodus/-terapi. Dette gir deg tid til å sørge for avhjelpende tiltak, herunder skaffe til veie en ny respirator.

Følgende forhold gjelder ventilering i sikkerhetsmodus/-terapi:

- Respiratoren monitorerer ikke pasient-inndata i sikkerhetsmodus/-terapi.
- I sikkerhetsmodus går viften konstant for å skape inspiratorisk trykk (P_{insp}) (tabellene 8-5 og 8-6).
I sikkerhetsterapi skaper viften et konstant trykk på 5 cmH₂O ved den inspiratoriske porten.
- I sikkerhetsmodus veksler den ekspiratoriske ventilen systemtrykknivåer mellom PEEP og inspiratorisk trykk.
- Du må skru av respiratorstrømmen for å gå ut av sikkerhetsmodus/-terapi.

Tabell 8-5. Innstillinger for sikkerhetsmodus (Voksne/barn)

IBW (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	Frekvens (b/min)	Oksygen (%)
3 til 5	15	30	> 21 %
6 til 8	15	25	> 21 %
9–20	15	20	> 21 %
21 til 29	15	15	> 21 %
30 til 39	15	14	> 21 %
40 til 59	15	12	> 21 %
60 til 89	15	10	> 21 %
90 til 99	18	10	> 21 %
≥ 100	20	10	> 21 %

PEEP settes til PEEP for forrige modus, og I:E-forholdet er 1:4.

Tabell 8-6. Innstillinger for sikkerhetsmodus (Nydødtte)

Vekt (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	Frekvens (b/min)	Oksygen (%)
< 1,26	15	60	> 21 %
1,26 til 3,1	15	45	> 21 %
3,1 til 6,0	15	35	> 21 %
6,0 til 9,0	15	30	> 21 %
9,0 til 21	15	25	> 21 %
≥ 21	15	20	> 21 %

PEEP settes til PEEP for forrige modus, og I:E-forholdet er 1:3.

8.6.2 Omgivelsesmodus

Dersom alarmer Teknisk feil er alvorlig nok til eventuelt å sette sikker ventilering i fare, går respiratoren over til omgivelsesmodus.

Følgende forhold gjelder ventilering i omgivelsesmodus:

- Den inspiratoriske kanalen og de ekspiratoriske ventilene åpnes og lar pasienten puste inn romluft uten hjelp.
- Skaff alternativ ventilering umiddelbart.
- Du må skru av respiratorstrømmen for å gå ut av omgivelsestilstanden.

8.7 Arbeid med non-invasive moduser

Dette avsnittet inneholder en oversikt over non-invasive ventileringsskrav, kontraindikasjoner og viktig informasjon om innstillinger og alarmer.

Når du bruker NPPV, kan du bruke maske, munnstykke eller pasientkobling av hjelmtypen i stedet for en invasiv kanal så som en endotrakealtube.

8.7.1 Påkrevde bruksvilkår

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Følgende krav **må oppfylles** for å bruke non-invasiv ventilering:

- Pasienten må kunne trigge respiratoren og ha regelmessige spontane pust.

Non-invasiv ventilering er ment å tilveiebringe supplerende ventileringssøtte for pasienter med regelmessige spontane pust.

- Pasienten må være ved bevissthet.
- Pasienten må kunne holde fri luftvei.
- Intubasjon må til enhver tid være mulig.
- Masken eller grensesnittet har god passform.

8.7.2 Kontraindikasjoner

FORSIKTIG

- *Hvis du plasserer en ekstra komponent, f.eks. en HMEF, mellom flow-sensoren og pasienten, begrenser den ekstra motstanden respiratorenes evne til å identifisere frakobling ved pasienten.*
For å identifisere en pasientfrakobling på riktig måte må du passe på å angi alarmer Trykk riktig, samt alarmgrensene for Volum, og monitorere pasientens SpO₂- og, hvis de er tilgjengelige, PetCO₂-verdier nøye.
- *For å forhindre eventuell pasientskade må du IKKE bruke non-invasiv ventilering på pasienter uten eller med uregelmessige spontane pust. Non-invasiv ventilering er ment å tilveiebringe supplerende ventileringssøtte for pasienter med regelmessige spontane pust.*
- *For å forhindre eventuell pasientskade må du IKKE forsøke å bruke non-invasiv ventilering på intuberte pasienter.*

Bruk av non-invasiv ventilering er kontraindisert dersom **noen** av følgende forhold gjelder:

- Pasienten har ikke drive til å puste
- Partiell eller fullstendig luftveisobstruksjon
- Gastrointestinal blødning
- Anatomisk eller subjektiv intoleranse for NIV-grensesnitt

8.7.3 Potensielle uønskede reaksjoner

Følgende reaksjoner på non-invasiv ventilering er mulig:

- Aspirasjon, luft i ventrikkel
- Økning i intrakranielt trykk (ICP)
- Senkning av arterielt trykk
- CO₂-gjenpusting
- Klaustrofobi
- Ubehag
- Dyssynkroni
- Hud- eller bindehinnelesjoner

8.7.4 Kontrollinnstillinger ved non-invasiv ventilering

ADVARSEL

- Det ekspirerte volumet fra pasienten kan avvike fra det målte, ekspirerte volumet på grunn av lekkasjer rundt masken.
- Maksimalt trykk over 33 cmH₂O kan øke risikoen for aspirasjon på grunn av gastrisk insufflasjon. Ved ventilering med slikt trykk må du vurdere å bruke en invasiv modus.

Når det oppstår en vesentlig lekkasje, kan den inspiratoriske flowen aldri falle under ETS, slik at respiratoren ikke går over til ekspirasjon og medfører endeløs inspirasjon. Innstillingen **TI maks** gir en alternativ måte å gå over til ekspirasjon på. Når inspirasjonen varer lenger enn **TI maks**, går respiratoren over til ekspirasjon.

Påse at innstillingen **TI maks** er tilstrekkelig lang til å gi ETS sjansen til å justere respiratoren.

- Dersom innstillingen **TI maks** justeres, øker eller synker den tillatte inspiratoriske tiden.
- Dersom ETS øker over standard 25 %, kan respiratoren justeres for å avslutte inspirasjonen ved en høyere flow og ta høyde for større lekkasjer.

Andre kontroller krever særlig oppmerksomhet:

- Følg nøye med på interaksjonen mellom pasient og respirator.
- Juster **Trykkstøtte** eller **Pinsp** for å oppnå tilstrekkelige tidevolumer.
- Lekkasjen i non-invasive moduser kan redusere den faktiske anvendte PEEP og medføre automatisk trigging.
- Juster PEEP videre, og vurder oksygenering og AutoPEEP.

8.7.5 Alarmer ved non-invasiv ventilering

På grunn av den skiftende og uberegnelige mengden lekkasje er volumalarmer mindre betydningsfulle i non-invasive enn i andre moduser. Alarmer er basert på det returnerte ekspiratoriske gassvolumet målt ved flowsensoren. Denne verdien kan

være vesentlig lavere enn det leverte tidevolumet, siden det leverte tidevolumet er summen av vist VTE og lekkasjevolumet.

For å unngå alarmer med høyt volum må du sette nedre grense for alarmene Vt og $EkspMinVol$ til et lavt nivå.

Siden de non-invasive modusene er trykkmoduser, må du imidlertid være oppmerksom på de trykkrelaterte modusene. Derksom det definerte PEEP og inspiratoriske trykket kan fastholdes, kompenserer respiratoren tilstrekkelig for gasslekkasjen.

8.7.6 Monitorerte parametere i non-invasiv ventilering

OBS!

- Følgende tallmonitoreringsparametere kan ikke brukes til pålitelig analyse av pasienttilstander: $EkspMinVol$, $RCEksp$, $Rinsp$, $Insp.flow$, $AutoPEEP$ og $Cstat$.
- Kontinuerlig monitorering av de kliniske parametere og pasientkomfort er kritisk viktig.
- Parametere $VTE NIV$, $MinVol NIV$, $MV spont NIV$ og $MV lekkasje$ er lekkasjekompensert og brukes i non-invasive modus. Parametere er anslag og gjenspeiler ikke nødvendigvis nøyaktige verdier.

På grunn av lekkasje i pasientkoblingen kan de viste ekspirerte volumene i non-invasive moduser være vesentlig lavere enn de leverte volumene.

Flowsensoren måler det leverte volumet og det ekspirerte tidevolumet. Respiratoren viser forskjellen som V lekkasje i prosent (%) og som MV lekkasje i l/min. Bruk

V lekkasje og MV lekkasje til å vurdere maskens eller en annen non-invasiv pasientkoblings passform.

Mens en lekkasje i pasientkoblingen påvirker tidevolummålingen, påvirker ikke lekkasjer i selve slangekretsen tidevolummålingen.

Foruten andre kliniske parametere kan TI , $Pmaks$, $PEEP/CPAP$, $I:E$, $fTotal$, $Pmean$ og $fSpont$ brukes til å vurdere pasientens ventileringstatus.

8.7.7 Ytterligere anmerkninger om bruk av non-invasiv ventilering

På grunn av unike egenskaper må du vurdere følgende punkter før du bruker non-invasiv ventilering.

funksjonen IntelliTrig (smart trigger)

For å synkronisere kompenserer IntelliTrig for lekkasjer og motstand mellom respiratoren og pasienten, og med hvert pust måler den lekkasjen ved pasientkoblingen (masken).

Med denne informasjonen tilpasser IntelliTrig seg triggermekanismen slik at lekkasje og skiftende pustemønster ikke påvirker den brukerdefinerte triggerfølsomheten.

Fastholdelse av PEEP og forebygging av automatisk triggering

Vesentlig lekkasje kan være til stede ved non-invasiv ventilering, noe som kan bidra til å redusere faktisk anvendt PEEP/CPAP og medføre automatisk triggering. Dersom du ikke kan nå angitt PEEP/CPAP, må du kontrollere maskens passform.

Alarmen **Tap** av PEEP varsler deg om ukompenserte lekkasjer (dvs. når målt PEEP/CPAP er 3 cmH₂O lavere enn angitt PEEP/CPAP).

Inspiser maskens passform og posisjon

Inspiser maskens posisjon jevnlig, og juster etter behov. Reager raskt og korrekt på eventuelle alarmer.

Respiratorens parameter **V lekkasje** er én indikator for maskens passform.

For å verifisere at masken passer, må du kontrollere at lekkasjeverdien som vises i vinduet **Overvåking (V lekkasje, MV lekkasje)**, er akseptabel. For å overvåke lekkasje under ventilasjon må du sette nedre grense for alarmer **Trykk** til en verdi nær settet angitt trykk for ventilasjon (**PEEP/CPAP + P_{insp}/Trykkstøtte**). Når unødige lekkasjer er til stede, er det ikke sikkert at respiratoren når angitt trykk, og genererer en alarm.

Dersom Pasvgrense-verdien endres, endres også grensen for alarmer **Høyt trykk**.

4. Koble pasienten til respiratoren, og start ventilering.

Respiratoren starter tre testpust.

Apparatet velger automatisk verdiene for respirasjonsfrekvens (**f_{Total}**), inspiratorisk tid (**T_I**) og inspiratorisk trykk (**P_{insp}**) basert på beregnet **IBW** og som angitt i tabellen 8-3.

8.8 Arbeid med ASV

Slik konfigurerer du respiratoren ved hjelp av ASV

1. Åpne vinduet **Modus**, og trykk på **ASV** og deretter på **Bekreft**.
2. Angi kontrollene etter behov:
 - **%Min.volum**: Angi en verdi som gir samme minuttvolum som en tidligere modus, dersom det er relevant.
 - **PEEP, Oksygen, Trigger, ETS, Stigetid**: Still inn ifølge klinisk krav og pasientens tilstand.
3. Gjennomgå og juster alarmgrenser.

Sett grensen for alarmer **Høyt Trykk** til en hensiktsmessig verdi.

Største topptrykk som leveres i ASV (Pasvgrense), er 10 cmH₂O under grensen for alarmer **Høyt trykk** eller likt øvre Pasvgrense-innstilling.

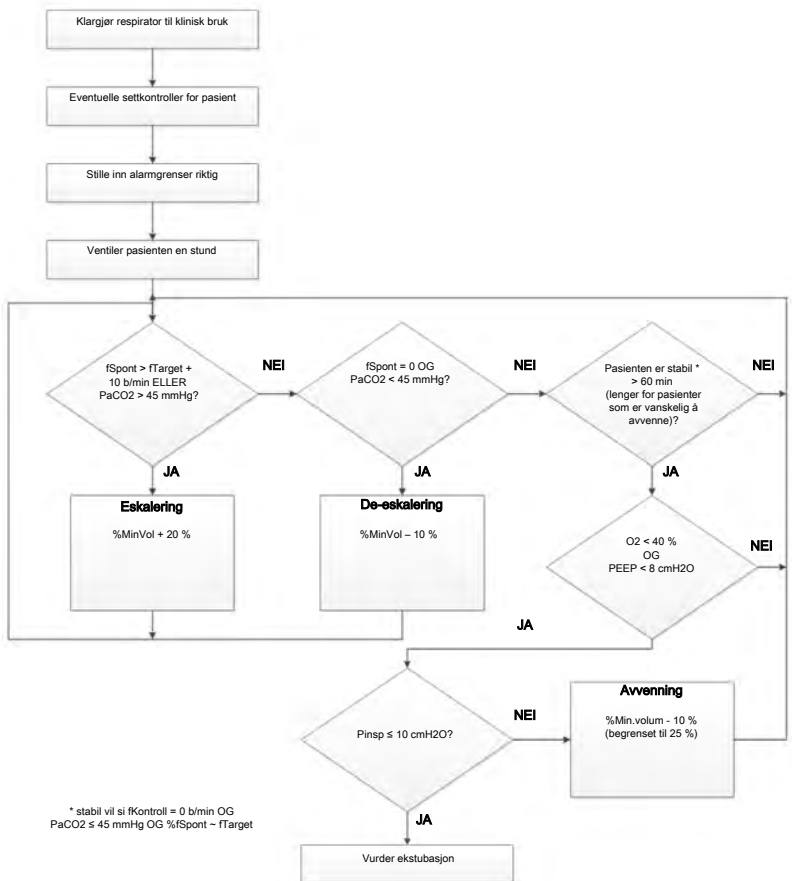
Det største topptrykket for ASV kan også stilles inn ved hjelp av kontrollen **Pasvgrense** i vinduet **Innst**.

8.8.1 Klinisk arbeidsflyt med ASV

Tekniske spesifikasjoner finnes i avsnittet 15.10.

Figuren 8-16 gir en oversikt over ASVs kliniske arbeidsflyt.

Figur 8-16. Klinisk bruk av ASV



8.8.2 Opprettholdelse av tilstrekkelig ventilering

ADVARSEL

Slik endrer du minuttvoluminnstillingen, bruk alltid kontrollen **%Min.volum**. *Ikke* manipuler pasienthøydeinnstillingen for å oppnå ønsket IBW for å styre minuttvolum.

Straks ASV er startet, beregner respiratoren et optimalt pustemønster og tilknyttede målverdier for tidevolum og frekvens ifølge reglene i ASV, og angir **%Min.volum** for å nå målene. Avhengig av om pasienten er passiv eller puster aktivt, leverer respiratoren trykkstyrte eller trykkstøttede pust i samsvar med en lungebeskyttelsesstrategi. Mer informasjon finnes i avsnittet 8.8.6.4.

Straks de beregnede målene er nådd, må resultatene av ventileringen vurderes. Alle monitorerte parametere kan brukes til dette formålet. Men for å vurdere respiratorisk syre/base-status anbefales det at arterielle blodgasser måles, og at minuttventilering justeres deretter. Tabell 8-7 gir eksempler på hvordan du justerer **%Min.volum**-innstillingen.

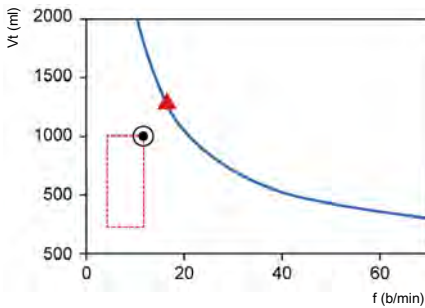
Tabell 8-7. Blodgass- og pasientilstander og eventuelle justeringer for ASV

Tilstand	%Min.volum-endring
Normale arterielle blodgasser	Ingen
Høy PetCO ₂ eller PaCO ₂	Øk %Min.volum Vær oppmerksom på inspiratorisk trykk
Lav PaCO ₂	Senk MinVol Vær oppmerksom på gjennomsnittlig trykk og oksygeneringsstatus
Høy respirasjonsdrive	Vurder økning i %Min.volum Vurder sedasjon, analgesi eller andre behandlinger
Lav O ₂ -metning	Ingen Vurder økning i PEEP/CPAP og/eller Oksygen

8.8.3 Gjennomgåelse av alarminnstillingene

Det er *ikke* mulig å velge en **%Min.volum** som er inkompatibel med lungebeskyttelsesreglene som styrer ASV (en detaljert beskrivelse finnes i avsnittet 8.8.6.4). Som en konsekvens prøver ASV å oppnå størst mulig ventilering og trigger alarmer ASV: Alarmer **Cannot meet target**.

Figur 8-17. Eksempel på høy %MinVol-innstilling som er inkompatibel med strategien med lungebeskyttelsesregler



8.8.4 Monitorering av ASV

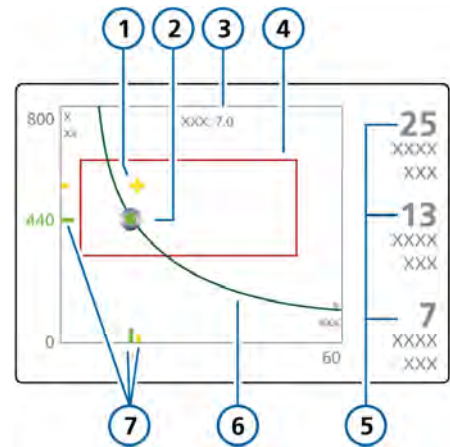
ASV interagerer løpende med pasienten. Når pasientens respirasjonsmekanikk endrer seg, tilpasser ASV seg denne endringen. Når pasientens pusteaktivitet endrer seg, tilpasser ASV innstillingene.

ASV-grafen, som vises i figuren 8-18, leverer en grafisk visning av pasientstatus i forhold til angitt mål. Mer informasjon om grafen finnes i avsnittet 9.4.3.

Mer informasjon om visning av ASV-graf og ASV-monitoreringsverdier finnes i avsnittet 9.4.

For å monitorere fremdriften over tid bør du legge inn trender for P_{insp} , f_{Total} og f_{Spont} . Gjennomgå disse trendene sammen med innstillingen %Min.volum for å vinne innsyn i pasientens respiratoriske status. Tabellen 8-8 inneholder en tolking av typiske respiratoriske mønstre.

Figur 8-18. Panelet ASV-graf



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Aktuelt målt punkt: Skjæringspunkt mellom målt tidevolum og frekvens | 5 | Pinsp: Inspiratorisk trykk angitt av respirator
fKontroll: Maskinfrekvens
fSpont: Spontan pustefrekvens |
| 2 | Målpunkt: Skjæringspunkt mellom måltidevolum og målfrekvens | 6 | Minuttvolumkurve |
| 3 | Målminuttvolum | 7 | Aktuelt målt punkt (i gult) og målverdi (i grønt) |
| 4 | Sikkerhetsramme | | |

8.8.5 Avvenning

Å avvenne pasienter fra respiratoren er en klinisk oppgave som krever erfaring, og omfatter mer enn bare ventileringsspørsmål. Formålet med dette avsnittet er ikke å gi annen klinisk informasjon enn nødvendig for å bruke respiratoren med ASV.

ASV lar alltid pasienter ta spontane pust. Episoder med spontan pusting kan forekomme og støttes av ASV også innenfor en periode med helstyrt ventilering. Avvenning kan med andre ord starte med ASV så tidlig at det går klinisk upåaktet hen. Det er derfor viktig å monitorere pasientens spontane pusteforsøk over tid.

Avvenningsprogresjonen kan overvåkes i trenddisplayet når inspiratorisk trykk (**P_{insp}**), total frekvens (**f_{Total}**) og spontan frekvens (**f_{Spont}**) legges inn.

Det kan være nødvendig å redusere innstillingen **%Min.volum** til 70 % eller enda lavere for å «motivere» pasienten til å gjenoppta spontan pusting. Dersom en pasient kan klare flere minutter eller også timer med en lav **%Min.volum**-innstilling, betyr ikke det at avvenning er fullført. Innstillingen **%MinVol** må faktisk alltid tolkes i forbindelse med det **P_{insp}**-nivået som trengs for å oppnå den innstilte minuttventileringen. Bare dersom **P_{insp}** og **f_{Kontroll}** er ved sine minsteverdier, kan avvenning antas å være fullført.

Tabell 8-8. Tolkning av pustemønster ved lavere enn 100 %Min.vol-innstilling

P_{insp}	f_{Kontroll}	f_{Spont}	Tolkning
> 10	> 10	0	Fare for hypoventilering. Kontroller arterielle blodgasser, og vurder å øke %Min.volum .
> 10	0	Akseptabel	Forsterket avvenningsmønster. Kontroller arterielle blodgasser og pasientens pustearbeid. Vurder å redusere eller øke %Min.volum deretter.
< 8	0	Akseptabel	<i>Pusting uten hjelp.</i> Vurder ekstubasjon.
> 10	0	Høy	Dyspné. Vurder å øke %Min.volum og andre kliniske behandlinger. Kontroller for automatisk triggering.

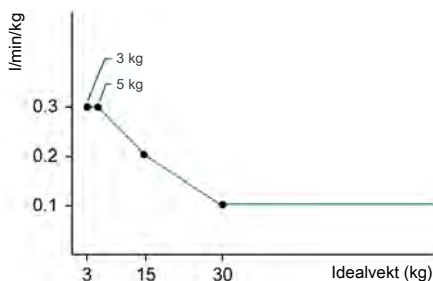
8.8.6 Funksjonell oversikt

Følgende avsnitt gir en kort oversikt over hvordan ASV håndterer ventileringen.

8.8.6.1 Normal minuttventilering

ASV definerer normal minuttventilering iht. grafen på figur 8-19.

Figur 8-19. Normal minuttventilering som funksjon av idealvekt (IBW)



For pasienter med en $IBW \geq 30$ kg beregnes minuttventilering som $0,1 \text{ l/kg} * IBW$ (sammenhengende linje). For pasienter med en $IBW < 30$ kg angis verdien av den stiplede linjen.

Minuttventilering for en 15 kg pasient beregnes som

$$0,2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

For en IBW på 70 kg tilsvarer normal minuttventilering for eksempel 7 l/min.

8.8.6.2 Kompensasjon for endringer i apparatdødrom

Dødrom beregnes som 2,2 ml per kg. Dette dødrommet er en nominell verdi som i gjennomsnitt er gyldig for intuberte pasienter dersom endotrakealtuben er koblet til respiratorens Y-stykke med et standard kateterfeste.

Endringer i alveolært dødrom på grunn av uoverensstemmelse mellom ventilering og perfusjon må kompenseres ved hjelp av kontrollen %MinVol.

Dersom dødrommet endres av en kunstig luftveiskonfigurasjon så som bruk av et varme- og fuktutvekslingsfilter (HMEF) eller en ikke-standard slange, må du endre innstillingen for %Min.volum for å ta hensyn til det innsatte eller fjernede dødrommet.

8.8.6.3 Styrt minuttventilering

Når du velger ASV, må du velge en egnet minuttventilering for pasienten. Minuttventilering angis inn med kontrollen %MinVol, som sammen med kontrollen for pasienthøyden bestemmer total minuttventilering i liter per minutt.

En %Min.volum-innstilling på 100 % tilsvarer en normal minuttventilering (avsnittet 8.8.6.1). En innstilling under eller over 100 % tilsvarer en lavere eller høyere minuttventilering enn normalt.

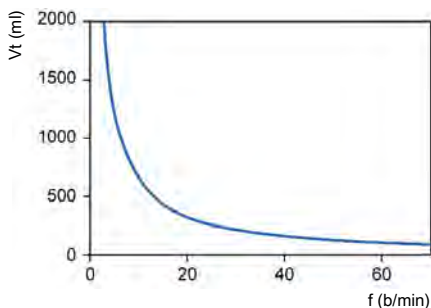
På grunnlag av %MinVol beregnes målminuttventileringen (i l/min) som:

$$\text{Idealvekt (i kg)} \times \text{NormMinVent (i l/kg/min)} \times (\% \text{Min.volum}/100)$$

der NormMinVent er den normale minuttventileringen. Se figuren 8-19.

Med en %MinVol = 100 og en $IBW = 70$ kgg beregnes for eksempel et mål-MinVol på 7 l/min. Dette målet kan nås med et antall kombinasjoner av tidevolum (Vt) og respiratorisk frekvens (f). Figuren 8-20 viser dette, der alle mulige kombinasjoner av Vt og f ligger på den halvfete streken, kurven for målminuttvolum.

Figur 8-20. MinVol = 7 l/min



8.8.6.4 Lungebeskyttelsesstrategi

Ikke alle kombinasjoner av V_t og f på figur 8-20 er trygge for pasienten. De høye tidevolumene vil spile ut lungene for mye, og de mindre tidevolumene kan ikke produsere alveolær ventilering i det hele tatt.

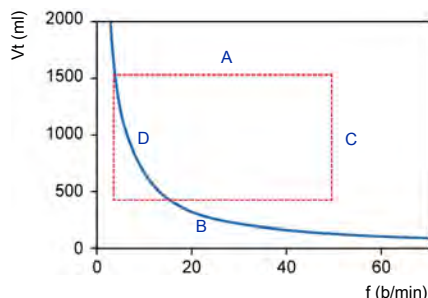
En annen risiko ligger i utilstrekkelige respiratoriske frekvenser. Høye frekvenser kan medføre dynamisk hyperinflasjon eller «breath stacking», og dermed utilsiktet PEEP. Lave frekvenser kan føre til hyperventilering og apné. Det er derfor nødvendig å begrense antallet mulige kombinasjoner av V_t og f .

Når det legges grenser på de mulige kombinasjonene av V_t og f , bruker ASV en dobbelt strategi:

- Inndata fra brukeren for ASV bestemmer de absolutte grensene.
- Interne beregninger basert på pasientmålinger snevrer ytterligere inn grensene for å motvirke mulige brukerfeil og følge endringene i respirasjonssystemets mekanikk.

Figur 8-21 viser effekten av strategien, og dette forklares i de neste punktene.

Figur 8-21. Strategi med lungebeskyttelsesregler



A: Øvre grense for tidevolum

Tidevolumet i ASV begrenses (se A i figuren 8-21) av tre brukerinstillinger: grensen for alarmer Høyt trykk, grensen for alarmer V_t høy og pasienthøyde.

Merk følgende:

- Du må angi grense for alarmer Høyt trykk før en pasient kobles til respiratoren. Største trykk som brukes i ASV-modus, er 10 cmH₂O under grensen for alarmer Høyt trykk.
- Målvolumet er i tillegg begrenset til 150 % av øvre grense for alarmer V_t , og trykkstøtten er begrenset slik at det inspirerte volumet ikke overstiger øvre grense for alarmer V_t i mekaniske pust i mer enn noen få pust.
- Dersom du angir grensen for alarmer Trykk til et svært høyt trykk, f.eks. 60 cmH₂O, begrenses målvolumet av det andre kriteriet: 15 ml/kg.
- Kontroller innstillingen V_t høy for å sikre at målminuttventilering kan nås hos passive pasienter.

B: Nedre grense for tidevolum

Du må være forsiktig med lave tidevolumer for å unngå utilstrekkelig alveolær ventilering.

Den avgjørende parameteren for alveolær ventilering er dødrom (VDaw). Tidevolumverdien må alltid være større enn VDaw-verdien. Det er allment akseptert at en første tilnærming til dødrom kan oppnås ved følgende enkle ligning (Radford 1954):

$$VDaw = 2,2 * IBW$$

ASV beregner nedre grense for tidevolum basert på følgende ligning: $IBW * 4,4 \text{ ml/kg}$. Multipliseringsfaktoren beregnes å være minst to ganger dødrommet.

C: Grense for øvre frekvens

Du kan avlede den maksimale frekvensen (C i figuren 8-21) fra den brukerdefinerte parameteren %MinVol og den beregnede parameteren IBW, som beregnes på grunnlag av den brukerdefinerte pasienthøyden. Ligningen som brukes til å beregne maksimal frekvens, er:

$$f_{max} = \text{mål-MinVol} / \text{minste Vt}$$

Men dersom du imidlertid velger et for høyt %Min.volum på 350 %, blir den største frekvensen 77 b/min. For å beskytte pasienten mot slike høye frekvenser benytter ASV en ytterligere sikkerhetsmekanisme som tar hensyn til pasientens ekspirasjonsevne.

Et mål på ekspirasjonsevnen er den ekspiratoriske tidskonstanten (RCeksp). For å oppnå en nesten komplett ekspirasjon til respirasjonssystemets likevektspunkt (90 % av maksimal potensiell volumendring) kreves teoretisk en ekspiratorisk tid på minst $2 * RCeksp$.

ASV beregner følgelig maksimal frekvens basert på prinsippet om å gi en minste inspiratorisk tid tilsvarende $1 * RCexp$ og en minste ekspiratorisk tid tilsvarende $2 * RCeksp$, noe som resulterer i disse ligningene:

$$f_{max} = 60 / (3 * RCeksp) = 20 / RCeksp$$

$$f_{max} \leq 60 \text{ b/min}$$

Denne grensen gjelder bare for respiratorens respiratoriske frekvens, *ikke* for pasientens respiratoriske frekvens.

D: Grense for nedre frekvens

Den laveste målfrekvensen (se D på figur 8-21) er forhåndsdefinert i henhold til IBW. Se tabellen 8-3.

8.8.6.5 Optimalt pustemønster

Selv om strategien med lungebeskyttelsesregler begrenser mulige kombinasjoner av Vt og f, foreskriver ASV en eksplisitt målkombinasjon. Ved hjelp av eksempelet på figur 8-21 viser dette betydelig rom for valg innenfor det stiplede rektangelet. Valgprosessen er et unikt trekk ved ASV.

Apparatet fungerer under den antagelse at det optimale pustemønsteret er identisk med det mønsteret en pasient helt uten støtte vil velge naturlig (forutsatt at pasienten kan fastholde mønsteret).

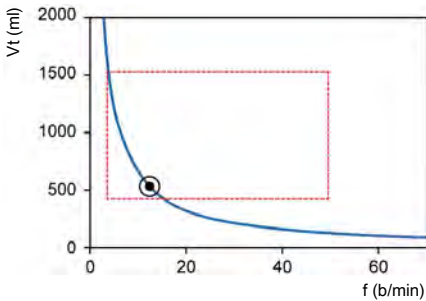
Det er allment kjent at valget av pustemønster styres enten av pustearbeid eller den kraften som trengs for å fastholde et mønster. ASV beregner den optimale frekvensen på grunnlag av den brukerdefinerte %Min.volum og beregnet IBW og målingen av RCeksp (avsnittet 8.4.1).

Straks den optimale frekvensen er bestemt, beregnes mål-Vt som:

$$Vt = \text{mål-MinVol} / \text{optimal frekvens}$$

Figuren 8-22 viser målpustemønsterets posisjon og sikkerhetsgrensene fastsatt av strategien med lungebeskyttelsesregler. Rektangelet viser sikkerhetsgrensene. Sirkelen viser målpustemønsteret.

Figur 8-22. Anatomi for vinduet for ASV-målgrafikk



8.8.6.6 Initielle pust: Hvordan ASV starter

Hvordan oppnår du målverdiene for en gitt pasient dersom du ikke vet om pasienten kan puste spontant? For dette formålet bruker ASV en forhåndsdefinert frekvens i henhold til den beregnede IBW. Mer informasjon finnes i tabellen 8-3.

Pasientutløste pust er trykkstøttede og flowvekslede. Dersom pasienten ikke trigger puset, er leveringen av puset derimot trykkstyrt og tidsvekslet.

Følgende kontroller er brukerdefinerte (manuelt):

- PEEP/CPAP
- Oksygen
- Stigetid
- ETS
- Type Trigger og sensitivitet

Denne listen over kontroller justeres automatisk av ASV og kan ikke justeres av brukeren:

- Obligatorisk pustefrekvens: for å endre total respiratorisk frekvens
- Inspiratorisk trykknivå: for å endre inspiratorisk volum
- Inspiratorisk tid: for å la gass strømme inn i lungene
- Utgangspustemønster

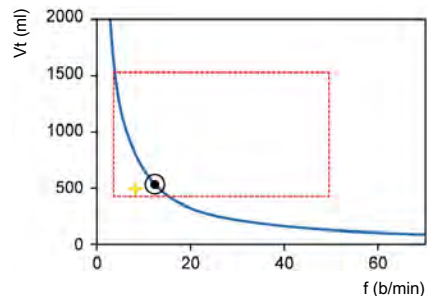
Dersom du vil starte ASV i all sikkerhet, angir du pasienthøyde og kjønn, som deretter brukes til å beregne IBW.

Ved start av ventilering leveres tre initielle testpust. Frekvensen og tidevolumet som følger, måles og sammenlignes med målverdiene. ASV reagerer da på forskjellene mellom de aktuelle og ønskede tidevolumene samt aktuelle og ønskede frekvenser.

8.8.6.7 Nærme seg målet

Figuren 8-23 viser et mulig scenario etter de tre initielle testpustene. Det aktuelle pustemønsteret, som legges inn som pasientsymbol, viser klart avvik fra målet. Oppgaven til ASV er å flytte pasientsymbolet så nær sirkelen som mulig.

Figur 8-23. Eksempel etter tre initielle pust



Pasientsymbolet markerer de faktiske målte verdiene for V_t og Frekvens.

For å nå målet bruker ASV følgende strategi:

- Dersom faktisk $V_t < \text{mål-}V_t$, økes det inspiratoriske trykket.
- Dersom faktisk $V_t > \text{mål-}V_t$, reduseres det inspiratoriske trykket.
- Dersom faktisk $V_t = \text{mål-}V_t$, holdes det inspiratoriske trykket uendret.
- Dersom faktisk frekvens $< \text{målfrekvens}$, økes f_{Kontroll} -frekvensen.
- Dersom faktisk frekvens $> \text{målfrekvens}$, reduseres f_{Kontroll} -frekvensen.
- Dersom faktisk frekvens $= \text{målfrekvens}$, holdes f_{Kontroll} -frekvensen uendret.

Pasientsymbolet på figur 8-23 beveger seg følgelig mot sirkelen. Aktuelt V_t beregnes som gjennomsnitt av inspiratoriske og ekspiratoriske volumer. Denne definisjonen kompenserer delvis for lekkasjer i slangekretsen, herunder endotrakealtuben.

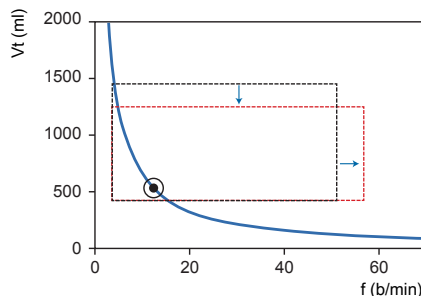
8.8.6.8 Dynamisk justering av lungebeskyttelse

De brukerdefinerte verdiene endres ikke av ASV, og de tilsvarende sikkerhetsgrensene forblir som definert i foregående avsnitt. Men dersom mekanikken i respirasjonssystemet forandrer seg, forandrer sikkerhetsgrensene seg tilsvarende som definert i avsnittet 8.8.6.4. Sikkerhetsgrensene oppdateres pust for pust.

Dersom lungene stivner, senkes grensen for V_t høy proporsjonalt, og grensen for øvre frekvens økes.

Denne dynamiske justeringen sikrer at ASV anvender et sikkert pustemønster hele tiden. Grafisk sett forandrer det stippledte rektangelet seg slik figur 8-24 viser.

Figur 8-24. Lungebeskyttelsesgrenser



Lungebeskyttelsesgrenser endres dynamisk og ifølge respirasjonssystemets mekanikk.

Men grensene som settes av brukeren, overskrides aldri.

8.8.6.9 Dynamisk justering av optimalt pustemønster

Når det beregnes, revideres det optimale pustemønsteret for hvert pust ifølge målingene av R_{Ceksp} . Et nytt målpustemønster beregnes ved hjelp av ASV-algoritmer. Målene endrer seg ikke under stasjonære forhold. Men dersom mekanikken i pasientens respirasjonssystem forandrer seg, forandrer også målverdiene seg.

9

Ventileringsmonitorering

9.1	Oversikt	150
9.2	Visning av pasientdata i tallformat.....	150
9.3	Visning av grafiske pasientdata	151
9.4	Arbeid med Intelligent-paneler	157
9.5	Om de overvåkede parameterne	161
9.6	Visning av pasientventileringstid.....	167
9.7	Visning av informasjon om apparatet	167

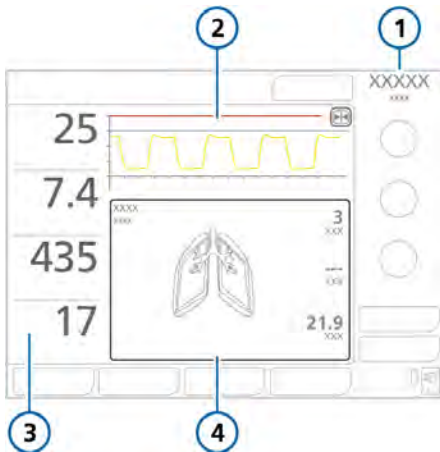
9.1 Oversikt

Du kan konfigurere hvordan du vil vise pasientdata under ventilering, inkludert visning av kurveformer, loopr, trender og smartpanelgrafikk som passer til institusjonens behov (figuren 9-1).

Data er også tilgjengelige i vinduet Overvåking, som du har tilgang til når som helst uten å påvirke pusteleveringen.

Listen over monitorerte parametere finnes i avsnittet 9.5.

Figur 9-1. Hoveddisplay



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Aktuell modus | 3 | Hovedmonitore-
ringsparametere
(MMP) (avsnit-
tet 9.2.1) |
| 2 | Trykk/tid-kurve-
form, ikke-konfi-
gurerbar (avsnit-
tet 9.3.2) | 4 | Grafikkdisplay,
konfigurerbart
(avsnittet 9.3) |

9.2 Visning av pasientdata i tall- format

Numeriske pasientdata er lett tilgjengelige på følgende måte:

- Hoveddisplayet viser hovedsakelig de konfigurerte hovedmoniteringsparametere (MMP-er). Se avsnittet 9.2.1.
- Vinduet Overvåking gir tilgang til alle parameterdataene. Se avsnittet 9.2.2.

9.2.1 Om hovedmoniteringspara- meterne (MMP)

MMP-ene er monitoringsparametere i tallformat på venstre side av displayet. Hver vist parameter viser følgende elementer: aktuell verdi, navn og enhet for monitoringsparameteren.

MMP-ene som vises, og deres rekkefølge på displayet, kan endres i Konfigurasjon (avsnittet 13.5). Hvilken som helst av de monitorerte parametere kan vises som en MMP. Det kan føre til at MMP-er varierer mellom forskjellige respiratorer.

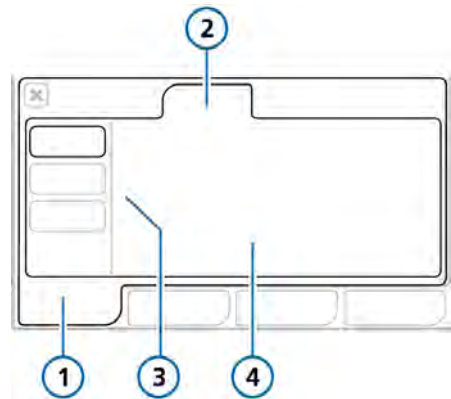
En MMP vises normalt i hvit. Når den er direkte knyttet til en aktiv alarm, vises MMP-en i gult eller rødt tilsvarende alarm-prioriteten. Når alarmen er stilt tilbake, går den aktuelle MMP-en tilbake til hvitt.

Figur 9-2. MMP-komponenter



- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 MMP-verdi | 3 Parameter tilknyttet en aktiv alarm |
| 2 Parameternavn/-enheter | |

Figur 9-3. Vinduet Overvåking > Generell



- | | |
|----------------|--------------------|
| 1 Monitorering | 3 Knappene 1, 2, 3 |
| 2 Generell | 4 Parameterverdier |

9.2.2 Visning av pasientdata i vinduet Overvåking

Vinduet Monitorering > Generelt gir tilgang til alle monitorerte parameterdata.

Slik viser du vinduet Overvåking > Generell

- ▶ Trykk på knappen **Overvåking**.

9.3 Visning av grafiske pasientdata

HAMILTON-MR1 tilbyr en rekke grafiske områder på displayet som kan vise kurveformer samt grafiske paneler og smartpaneler.

Tabellen 9-1 viser funksjonene for hver grafikktipe.

Tabell 9-1. Alternativer for grafikkvisning

Grafikk-type	Tilleggsfunksjoner	
Kurver (Dataverdier lagt inn mot tid)	<ul style="list-style-type: none"> Flow Volum 	<ul style="list-style-type: none"> Av
Grafikk (smartpaneler)	<ul style="list-style-type: none"> Dynamisk lunge²⁵ Vent Status 	<ul style="list-style-type: none"> ASV-graf²⁶
Trender	1-, 6-, 12-, 24- eller 72-h ²⁷ trenddata for en valgt parameter eller kombinasjoner av parametere	
Looper	<ul style="list-style-type: none"> Trykk/volum Trykk/flow 	<ul style="list-style-type: none"> Volum/flow

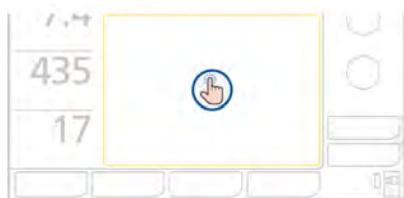
9.3.1 Valg av visningsfunksjoner

Du kan endre grafikken når som helst.

Slik endrer du innholdet i et grafikkpanel eller en kurveform

1. Trykk på området av displayet som skal endret.

Valgt panel er merket i gult.

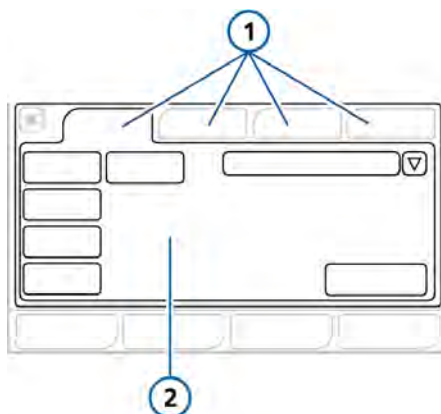


Grafikkvalgvinduet vises (figuren 9-4), og det aktuelle valget vises.

2. Trykk på ønsket alternativ for å velge det, eller trykk på en fane (**Trender**, **Looper**, **Grafikk**, **Kurver**) for å få tilgang til ytterligere alternativer.

Etter å ha gjort et valg lukkes vinduet automatisk, og displayet justerer seg etter det nye valget.

Figur 9-4. Grafikkvalgvinu



- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Trender, Looper,
Grafikk, Kurver | 2 Tilgjengelige
funksjoner |
|---------------------------------------|-------------------------------|

9.3.2 Arbeid med kurver

Respiratoren kan legge inn trykk, volum og flow mot tid (tabell 9-1).

9.3.2.1 Kurvevisninger

Du kan vise opptil to kurveformer på displayet. Kurveformen Paw vises alltid og er ikke konfigurert. Du kan velge å vise en andre kurveform om ønskelig. Mer informasjon finnes i avsnittet 9.3.2.2.

²⁵ Bare for voksne/barn.

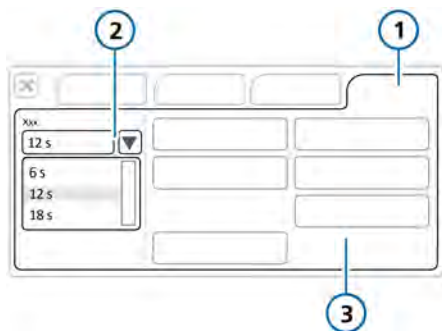
²⁶ Bare i ASV-modus.

²⁷ 72-timers trend er ikke tilgjengelig i alle markeder.

9.3.2.2 Visning av kurver

Du velger funksjoner i vinduet Kurver.

Figur 9-5. Vinduet Grafikkvalg > Kurver



- | | |
|-------------|----------------------------|
| 1 Kurver | 3 Tilgjengelige funksjoner |
| 2 Tidsskala | |

Slik velger du en kurveform

1. Trykk i området på displayet der du ønsker å vise en kurveform, eller trykk på kurveformen som skal endres (avsnittet 9.3.1)..

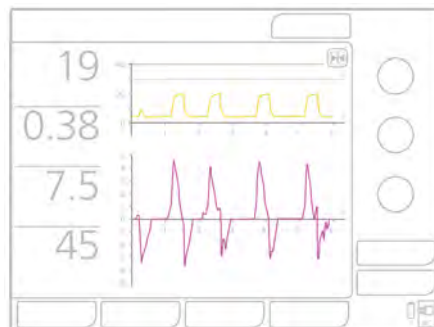
Du kan ikke erstatte kurveformen Trykk/tid (Paw).

Grafikkvalgvinduet vises (figuren 9-4).

2. Trykk på fanen **Kurver** ved behov.
3. Om nødvendig kan du endre tidsskalaen slik at den gjelder alle kurver.
4. Trykk på kurvetypen som skal vises. Dersom du vil la området stå tomt, trykker du på **Av**.

Når valget er tatt, lukkes vinduet, og den valgte kurven vises.

Figur 9-6. Kurveformdisplay



9.3.2.3 Om grafen Trykk/tid (Paw)

Som standard vises grafen Trykk/tid (Paw) øverst på displayet.

Den blå trykkbegrensingsstrekken viser største trykk som respiratoren vil bruke, som er 10 cmH₂O under den innstilte grensen for alarmen **Høyt trykk**. Grensen for høy alarm Trykk vises som en rød strek.

Figur 9-7. Trykk/tid-graf



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Grense for alarmen Høyt trykk | 3 Pasienttriggerindikator |
| 2 Trykkbegrensning: grense for høy alarm Trykk – 10 cmH ₂ O | 4 Kurveform for luftveistrykk (Paw) |

9.3.2.4 Endre kurvens tidsskala

Skalering viser til de viste verdiene for x- og y-aksen til en kurveform eller loop. I kurveformene som vises på respiratoren representerer x-aksen tid, mens y-aksen kan representere en rekke parametere, inkludert tidevolum, flow eller volum.

Du kan angi tidsskalaen (x-akseverdier) for kurveformene. Valget gjelder for alle viste kurveformer.

En skalaverdi henviser til lengden på x-aksen. For eksempel betyr en skalaverdi på 22 at x-aksen viser kurven fra 0 til 22 sekunder.

HAMILTON-MR1 tilbyr følgende tidsskala-funksjoner i sekunder:

- Voksne/barn: 6, 12, 18, 24, 30
- Nyfødte: 3, 6, 12, 18, 24

Slik endrer du tidsskala

- ▶ I vinduet Kurver trykker du på pilen Tidsskala Tidsskala (figuren 9-5) og velger tidsskalaen som skal brukes.

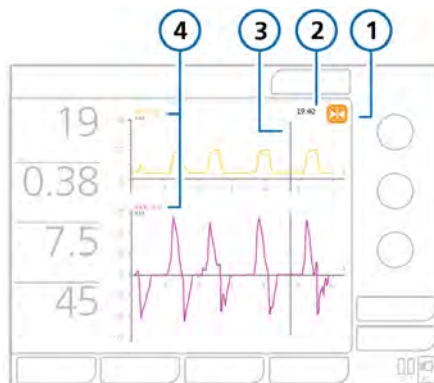
Valget gjelder alle viste kurver.

9.3.2.5 Frysing og gjennomgåelse av kurver og trender

Du kan midlertidig fryse visningen av kurver og trender. Etter 30 sekunder inaktivitet, avfrys de automatisk.

Når Fryse er aktivert, fryses de viste kurveformene/grafen Trend (dersom denne vises) slik at du kan rulle gjennom dem for en detaljert gjennomgang. Funksjonen Fryse er tidssynkronisert over de viste grafene.

Figur 9-8. Frysing av kurver



- | | |
|------------------|---|
| 1 Knappen Freeze | 3 Markør |
| 2 Tid ved markør | 4 Verdi ved markør (samme farge som kurveformene) |

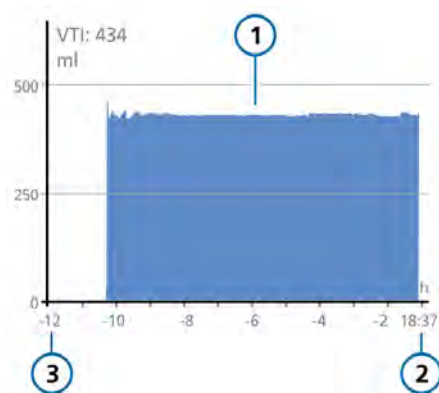
Slik fryser du kurver

1. Trykk på knappen **Fryse** (1 på figuren 9-8).
De viste kurveformene/grafen Trend (dersom den vises) fryses, og markør-linjene vises.
2. For å rulle gjennom grafikken for analyse vrir du innstillingshjulet med eller mot klokken.
Markør-linjene beveger seg til høyre og venstre.
3. Dersom du vil avfryse displayet og gå tilbake til å vise sanntidsdata, trykker du på knappen **Frys** igjen eller trykker på innstillingshjulet.

9.3.3 Arbeid med trendgrafer

Trenddata inkluderer alle data for en valgt parameter siden du skrudde på respiratoren de 1, 6, 12, 24 eller 72 siste timene.

Figur 9-9. Panelet Trend



- | | |
|---------------|---|
| 1 Trendgraf | 3 Medgått tid i forhold til aktuell tid |
| 2 Aktuell tid | |

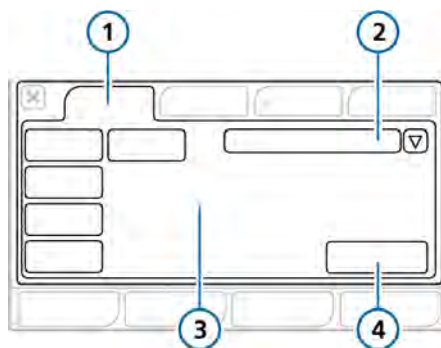
Fra respiratoren slås på, lagrer den kontinuerlig opptil 72 timer med monitorerte parameterdata i minnet, inkludert i standby modus. Disse dataene slettes ved konfigurasjon av ny pasient.

Du kan også fryse trendgrafer og undersøke dem nærmere. Når trender er frys, viser panelet medgått tid i forhold til den aktuelle og tilsvarende verdien for den monitorerte parameteren.

De fleste monitoreringsparametere kan trends. Følgende parametere trends sammen: Ppeak/PEEP, ExpMinVol/MVSpont og fTotal/fControl.

9.3.3.1 Visning av trender

Figur 9-10. Vinduet Grafikkvalg > Trender



- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 Trender | 3 Trendtid, i timer |
| 2 Listen Parameter | 4 Bekreft |

Slik viser du trender

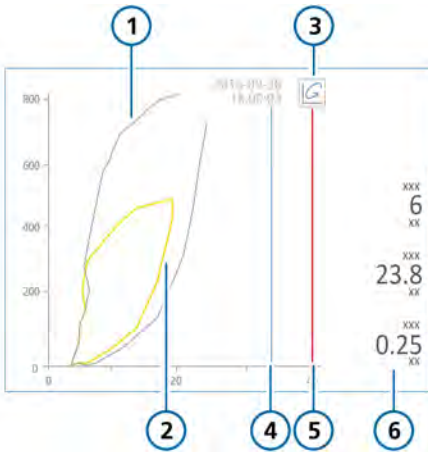
1. Trykk på området på displayet der du ønsker å vise en trendgraf (avsnittet 9.3.1).
2. I grafikkvalgvinduet trykker du på fanen **Trender** (figur 9-10).
3. Velg parameter(ne) som skal trends.
4. Trykk på ønsket trendtid.
5. Trykk på **Bekreft**.

Den valgte trendinformasjonen vises (figur 9-9).

9.3.4 Arbeid med looper

HAMILTON-MR1 kan vise en dynamisk loop på grunnlag av parameterkombinasjonene angitt i tabellen 9-1.

Figur 9-11. Panelet Looper, loopen Trykk/volum vises

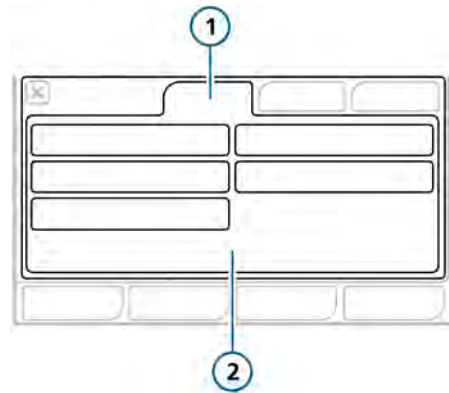


- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Lagret referanse-loop | 4 Trykkbegrensning: grense for høy alarm Trykk – 10 cmH2O* |
| 2 Aktuell loop | 5 Grense for høy alarm Trykk* |
| 3 Knappen Loop reference | 6 Nøkkelparametere |

* Viser hvis det er aktuelt

9.3.4.1 Visning av looper

Figur 9-12. Vinduet Grafikkvalg > Looper



- | | |
|----------|-----------------------|
| 1 Looper | 2 Parameterfunksjoner |
|----------|-----------------------|

Slik viser du looper

1. Trykk på området på displayet der du ønsker å vise en loop (avsnitt 9.3.1).
2. I grafikkvalgvinduet trykker du på fanen **Looper**.
3. Trykk på parameterkombinasjonen som skal vises.

Den valgte kombinasjonen vises (figur 9-11).

9.3.4.2 Lagring av looper

Du kan lagre en loop til å bruke som referanse, for sammenligningsformål.

Slik lagrer du en ny loop

- ▶ I loopdisplayet (figuren 9-11) trykker du på knappen **Loop reference** for å lagre loopkurven med gjeldende dato og klokkeslett.

Tidligere og aktuelle egenskaper vises. Eventuell tidligere lagret loop forkastes.

9.4 Arbeid med Intelligent-paneler

Du kan konfigurere respiratordisplayet til å vise noen av smartpanelene:

- Dynamisk lunge
- Vent Status
- ASV-graf

Alle smartpanelene vises ved hjelp av fanen **Grafikk** i grafikkvalgvinduet.

9.4.1 Panelet Dynamisk lunge: sanntidsstatus for ventilering

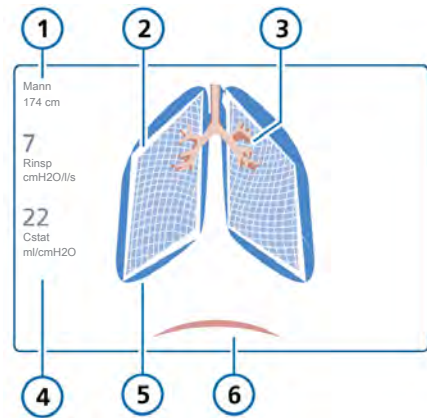
Dynamisk lunge²⁸ viser en oppdatert visuell gjengivelse av nøkkelventileringsdata (figuren 9-13).

I tillegg til den grafiske gjengivelsen viser panelet numeriske data for nøkkelparametere. Dersom alle verdiene ligger i et normalområde, er panelet innrammet i grønt.

Dynamisk lunge omfatter følgende komponenter:

- Mekanisk pust
- Respiratorisk compliance
- Luftveismotstand
- Pasienttriggering

Figur 9-13. panelet Dynamisk lunge



- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Kjønn, høyde | 4 | Monitorerte parameterverdier |
| 2 | Gjengivelse av lungecompliance | 5 | Gjengivelse av pust og tidevolum |
| 3 | Gjengivelse av luftveismotstand | 6 | Pasienttrigger (mellomgulv) |

Mekaniske pust, med tidevolum

Den mekaniske pusten vises som et sett med lunger som utvider og trekker seg sammen synkront med respiratorens levering av pust, slik at det leverte tidevolumet (V_t) vises i sanntid. Den viste lungestørrelsen er i forhold til «normal» størrelse for pasientens høyde.

En alarm av typen **frakobling** indikeres med en deflatert lunge. En **Ekspirasjon blokkert**-alarm indikeres med en overinflatert lunge.

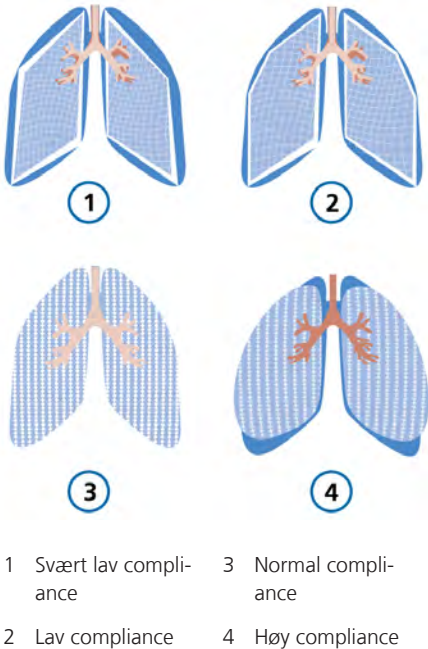
Lungenes bevegelse og form gjør det mulig raskt å verifisere at respiratoren ventilerer pasienten og i hvilken hastighet.

²⁸ Bare for voksne/barn.

Respiratorisk compliance

Respiratorisk compliance er basert på parameteren C_{stat} , som omfatter både lunge- og brystveggcompliance. Compliance illustreres av lungens konturlinjer som vist i figuren 9-14. Tallverdien vises også.

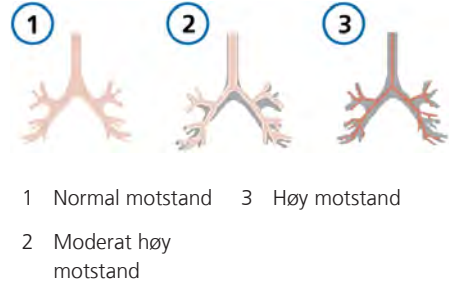
Figur 9-14. Eksempler på lungecompliance (C_{stat}) illustrert i Dynamisk lunge



Luftveismotstand

Luftveismotstand viser til den totale motstanden som pålegges av pasientens luftvei samt den kunstige luftveien, som f.eks. en endotrakealtube eller trakeostomitube. Luftveismotstand illustreres av størrelsen og fargen på trakeobronkialtreet som vist i figuren 9-15.

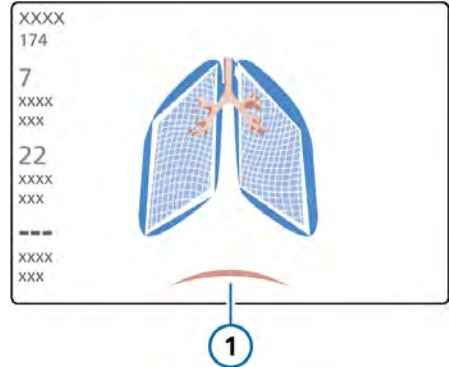
Figur 9-15. Eksempler på motstand vist med bronkialtreet i panelet Dynamisk lunge



Pasienttrigger

Hvis en pasienttrigger påvises, vises en illustrasjon av mellomgulvsmuskelen et lite øyeblikk i begynnelsen av inspirasjon som vist i figuren 9-16. Dette gjør det enkelt raskt å se om pusten er pasientaktivert.

Figur 9-16. Pasienttriggering (1) i Dynamisk lunge



9.4.1.1 Visning av panelet Dynamisk lunge

Slik viser du panelet Dynamisk lunge

1. Trykk i grafikkområdet i nedre halvdel av displayet for å oppnå tilgang til grafikkvinduet (avsnittet 9.3.1).
2. I grafikkvalgvinduet trykker du på fanen **Grafikk** (figuren 9-4).
3. Trykk på knappen **Dynamisk lunge**.

Panelet Dynamisk lunge vises (figuren 9-17).

Figur 9-17. Dynamisk lunge på display



9.4.2 Panelet Vent Status: sanntidsstatus for respiratoravhengighet

Panelet Vent Status (figur 9-18) viser seks parametere knyttet til pasientens respiratoravhengighet, i områdene for oksygenering, CO₂-eliminering og pasientaktivitet.

En flytende indikator (flottør) som går opp og ned inne i søylen, viser verdien for en bestemt parameter.

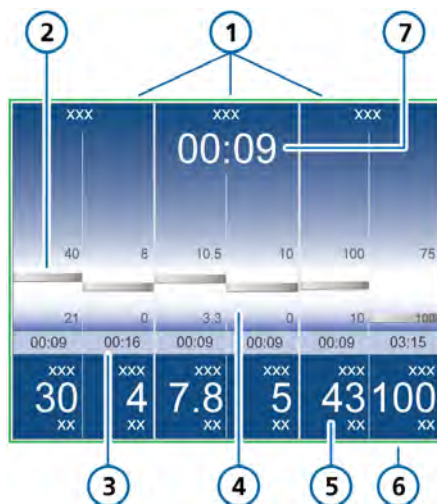
Når indikatoren befinner seg i den lyseblå (avvennings)sonen, starter en timer som viser hvor lenge verdien har befunnet seg i avvenningssonen. Når alle verdiene befinner seg i avvenningssonen, er panelet Vent Status rammet inn i grønt, noe som angir at avvenning bør vurderes. En timer vises. Den registrerer hvor lenge alle verdier har vært i avvenningssonen (figuren 9-18).

Panelet oppdateres pust for pust.

Tabellen 9-2 beskriver parameterne i panelet Vent Status.

Du kan konfigurere avvenningszoneområdene for disse parameterne i konfigurasjonen. Dersom du vil angi verdiene, kan du se avsnittet 13.6.1.

Figur 9-18. panelet Vent Status



- | | |
|--|---|
| 1 Gruppetittel | 5 Monitorert verdi, numerisk |
| 2 Monitorert verdi, grafisk (flottør) | 6 Grønt omriss angir at alle verdier er i avvenningssonen |
| 3 Verdien for medgått tid har befunnet seg i avvenningssonen | 7 Alle verdier for medgått tid har vært i avvenningssonen |
| 4 Avvenningssone med brukerkonfigurerbare grenser | |

Tabell 9-2. Vent Status-parametere

Parameter (enhet)	Definisjon
<i>Mer informasjon, inkludert områder og nøyaktighet, finnes i tabellen 15-6.</i>	
Oksygen (%)	Oksygeninnstilling.
PEEP (cmH ₂ O)	PEEP/CPAP-innstilling.
MinVol (l/min)	Normal minuttventilering (se avsnittet 8.8).
Pinsp (cmH ₂ O)	Inspiratorisk trykk, måltrykket (i tillegg til PEEP/CPAP) under den inspiratoriske fasen.
RSB (1/(l*min)) ²⁹	Indeks for hurtig grunnpusting. Samlet pustefrekvens (f _{Total}) delt på ekspirert tidevolum (VTE).
%fSpont (%)	Prosentandel spontane pust. Bevegelig gjennomsnitt for prosentandelen spontane pust de 10 siste totale pustene.

9.4.2.1 Visning av panelet Vent Status

Slik viser du panelet Vent Status

1. Trykk på området på displayet hvor du ønsker å vise panelet Vent Status (avsnittet 9.3.1).
2. I grafikkvalgvinduet trykker du på fanen **Grafikk** (figuren 9-4).
3. Trykk på knappen **Vent Status**. Panelet Vent Status vises (figur 9-18).

9.4.3 Panelet ASV-graf: sanntidspasienttilstand og -mål

ASV-graf er tilgjengelig i ASV³⁰-modus og viser hvordan den adaptive lungeregulatoren beveger seg mot sine mål. Grafen viser både mål- og sanntidspasientdata for tidevolum, frekvens, trykk og minuttventilering.

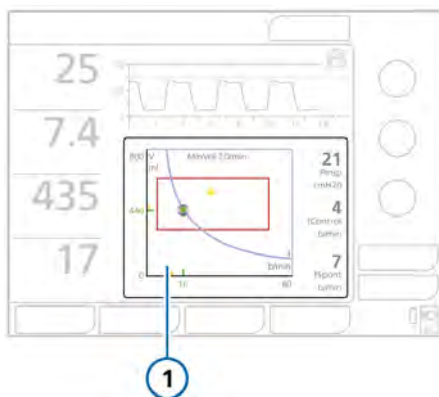
Figuren 8-18 i kapittelet 8 beskriver grafen detaljert.

9.4.3.1 Visning av panelet ASV-graf

Slik viser du panelet ASV-graf

1. Trykk i området på displayet der du ønsker å vise ASV-grafen (avsnittet 9.3.1).
2. I grafikkvalgvinduet trykker du på fanen **Grafikk** (figuren 9-4).
3. Trykk på knappen **ASV-graf**. ASV-grafen vises (figuren 9-19).

Figur 9-19. Panelet ASV-graf (1)



²⁹ Standarder for avvenningssonen er basert på normale verdier < 100/(l*min) for voksne. Standardverdier kan endres i Konfigurasjon.

³⁰ Bare for voksne/barn.

9.5 Om de overvåkede parametrene

Følgende tabell er en alfabetisk liste over respiratorens monitorerte parametre.

Du kan vise alle parameterverdiene i vinduet Overvåking (avsnittet 9.2.2). Visningen av monitorerte parametre oppdateres for hvert pust eller er tidsdrevet.

Parameterspesifikasjoner er beskrevet i avsnittet 15.7.

Tabell 9-3. Monitorerte parametre

Parameter (enhet)	Definisjon
Trykk	
AutoPEEP (cmH ₂ O)	<p>Forskjellen mellom innstilt PEEP og beregnet totalt PEEP i lungene.</p> <p>AutoPEEP er det unormale trykket som genereres av luft som er «fanget» i alveolene på grunn av utilstrekkelig lungetømming. Det bør ideelt sett være null. AutoPEEP beregnes ved hjelp av LSF-metoden som anvendes på hele puset.</p> <p>Aktivt pustende pasienter kan skape artefakter eller støy, noe som kan påvirke disse målingenes nøyaktighet.</p> <p>Når AutoPEEP er til stede, kan volutraume eller barotraume utvikle seg. Hos aktive pasienter kan AutoPEEP utgjøre en ekstra arbeidsbyrde for pasienten.</p> <p>AutoPEEP eller luftinnfanging kan skyldes en ekspiratorisk fase som er for kort, noe som kan observeres under følgende betingelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • for stort levert tidevolum • for kort ekspiratorisk tid eller for høy respirasjonsrate • for høy kretsimpedans eller ekspiratorisk luftveisobstruksjon • for lav maksimal ekspiratorisk flow
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>Monitorert PEEP/CPAP. Luftveistrykket ved ekspirasjonens slutt.</p> <p>Målt PEEP/CPAP kan avvike litt fra angitt PEEP/CPAP, særlig hos spontant pustende pasienter.</p>

Parameter (enhet)	Definisjon
P _{insp} (cmH ₂ O)	<p>Inspiratorisk trykk, det automatisk beregnede måltrykket (i tillegg til PEEP/CPAP) under den inspiratoriske fasen.</p> <p>Vises også i panelet Vent Status.</p> <p>Parameteren P_{insp} brukes ikke i alle moduser. I stedet er dette måltrykket angitt ved hjelp av følgende parametere, avhengig av valgt modus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • APV_{cmv}, APV_{simv}, ASV: Automatisk beregnet måltrykk • PCV+: innstillingen Trykk kontr • PSIMV+, NIV-ST: innstillingen P_{insp} • SPONT, NIV: innstillingen Trykkstøtte • APRV, DuoPAP: innstillingen Trykk høy
P _{mean} (cmH ₂ O)	<p>Gjennomsnittlig luftveistrykk. Absolutt trykk, som gjennomsnitt over pustesyklusen.</p> <p>P_{mean} er en viktig indikator for den mulige innvirkningen av anvendt overtrykk på hemodynamikk og omkringliggende organer.</p>
P _{maks} (cmH ₂ O)	<p>Maksimalt luftveistrykk. Det høyeste trykket under den forrige pustesyklusen.</p> <p>Det påvirkes av luftveismotstand og -compliance. P_{maks} kan avvike betydelig fra det alveolære trykket dersom luftveismotstanden er høy. Denne verdien vises alltid.</p>
P _{platå} (cmH ₂ O)	<p>Platå eller endeinspiratorisk trykk. Trykket målt ved inspirasjonens slutt når flowen er ved eller nær null.</p> <p>Brukes som en grov gjengivelse av det alveolare trykket. P_{platå} vises for obligatoriske og tidsvekslede pust.</p>
Flow	
Kontroll Flow (l/min)	Angitt gassflow til pasienten i HiFlowO ₂ -modus.
Ekspl.flow (l/min)	Maksimal ekspiratorisk flow.
Flow (l/min)	<p>Aktiv bare i modusene nCPAP/nCPAP-PC.</p> <p>Viser aktuell flow på følgende måte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I nCPAP-modus er denne verdien gjennomsnittlig flow, oppdatert hvert sekund. • I nCPAP-PC-modus er denne verdien gjennomsnittlig flow under ekspirasjon, oppdatert for hvert pust. <p>Vises i vinduet Monitoring.</p> <p>Flow påvirkes av innstillingen for alarmen Flow. Se kapittel 10.</p>

Parameter (enhet)	Definisjon
Insp.flow (l/min)	Maksimal inspiratorisk flow, spontan eller obligatorisk. Måles hver pust.
Volum	
EkspMinVol MinVol NIV (l/min)	Ekspiratorisk minuttvolum. Bevegelig gjennomsnitt for det monitorerte ekspiratoriske volumet per minutt de 8 siste pustene. EkspMinVol skifter til MinVol NIV i non-invasive moduser. MinVol NIV er en justert parameter som tar hensyn til lekkasjen.
MV spont MV spont NIV (l/min)	Spontant ekspiratorisk minuttvolum. Bevegelig gjennomsnitt for det monitorerte ekspiratoriske volumet per minutt for spontane pust de 8 siste obligatoriske og spontane pustene. I non-invasive ventileringsmoduser erstattes MV spont av MV spont NIV . MV spont NIV er en justert parameter som tar hensyn til lekkasjen.
V lekkasje (%) MV lekkasje (l/min)	På grunn av lekkasje i pasientkoblingen kan de viste eksiperte volumene i non-invasive moduser være vesentlig lavere enn de leverte volumene. Flowsensoren måler det leverte volumet og det eksiperte tidevolumet. Respiratoren viser forskjellen som V lekkasje i % og som MV lekkasje i l/min, som et gjennomsnitt de 8 siste pustene. V lekkasje / MV lekkasje kan tyde på lekkasjer på pasientsiden av flowsensoren. De inkluderer ikke lekkasje mellom respiratoren og flowsensoren. Bruk V lekkasje og MV lekkasje til å vurdere maskens eller en annen non-invasiv pasientkoblings passform.
VTE VTE NIV (ml)	Ekspiratorisk tidevolum, pasientens eksiperte volum. Det bestemmes på grunnlag av flowsensormålingen, så det viser ikke volum lagt til på grunn av kompresjon eller mistet på grunn av lekkasjer i slangekretsen. Dersom det er en gasslekkasje på pasientsiden, kan det viste VTE være mindre enn det tidevolumet pasienten faktisk mottar. I non-invasive ventileringsmoduser erstattes VTE med VTE NIV . VTE NIV er en justert parameter som tar hensyn til lekkasjen.
VTE spont (ml)	Spontant ekspiratorisk tidevolum, pasientens eksiperte volum. Dersom det er en gasslekkasje på pasientsiden, kan det viste VTEspont være mindre enn det tidevolumet pasienten faktisk mottar. Vises bare for spontane pust.
VTI (ml)	Inspiratorisk tidevolum, volumet som leveres til pasienten, bestemt ut fra flowsensormålingen. Dersom det er en gasslekkasje på pasientsiden, kan det viste VTI være mindre enn det viste VTE .

Parameter (enhet)	Definisjon
Vt/IBW Vt/vekt (kg)	Tidevolum beregnes i henhold til idealvekt (IBW) for voksne/barn og i henhold til faktisk kroppsvekt for nyfødte.
Tid	
fKontroll (b/min)	Obligatorisk pustefrekvens. Bevegelig gjennomsnitt for maskinleverte pust per minutt de 8 siste pustene.
fSpont (b/min)	Spontan pustefrekvens. Bevegelig gjennomsnitt for spontane pust per minutt de 8 siste pustene.
fTotal (b/min)	Total pustefrekvens. Bevegelig gjennomsnitt for pasientens totale pustefrekvens de 8 siste pustene, herunder både obligatoriske og spontane pust. Når pasienten trigger et pust eller brukeren initierer et pust, kan fTotal være høyere enn innstillingen Frekvens .
I:E	Inspiratorisk:ekspiratorisk forhold. Forhold mellom pasientens inspiratoriske tid og ekspiratoriske tid for hver pustesyklus. Dette inkluderer både obligatoriske og spontane pust. I:E kan avvike fra det innstilte I:E-forholdet dersom pasienten puster spontant.
TE (s)	Ekspiratorisk tid. I obligatoriske pust måles TE fra ekspirasjonens start til den angitte tiden har gått for overgangen til inspirasjon. I spontane pust måles TE fra ekspirasjonens start, slik ETS-innstillingen dikterer, til pasienten trigger neste inspirasjon. TE kan avvike fra den angitte ekspiratoriske tiden dersom pasienten puster spontant.
TI (s)	Inspiratorisk tid. I obligatoriske pust måles TI fra pusteleveringens start til den innstilte tiden har gått for overgangen til ekspirasjon. I spontane pust måles TI fra pasienttriggeren til flowen faller til ETS-innstillingen for overgangen til ekspirasjon. TI kan avvike fra den innstilte inspiratoriske tiden dersom pasienten puster spontant.
Andre beregnede og viste parametere	
Cstat (ml/cmH2O)	Statisk compliance i respirasjonssystemet, herunder lunge- og brystvegg-compliance, beregnet ved bruk av LSF-metoden. Cstat kan bidra til å diagnostisere endringer i de elastiske egenskapene i pasientens lunger. Aktivt pustende pasienter kan skape artefakter eller støy, noe som kan påvirke disse målingenes nøyaktighet.
IBW (kg)	Idealvekt. En beregnet verdi ved hjelp av høyde og kjønn, til voksne og barn.

Parameter (enhet)	Definisjon
Oksygen (%)	<p>Den leverte gassens oksygenkonsentrasjon. Det måles av en O₂-sensor i den inspiratoriske pneumatikken.</p> <p>Denne parameteren vises ikke dersom O₂-sensor ikke er installert, er defekt eller ikke er en originaldel fra Hamilton Medical, eller dersom oksygenmonitering er deaktivert.</p>
P0.1 (cmH ₂ O)	<p>Luftveisokklusjonstrykk. Trykket faller under de første 100 ms når et pust triggeres. P0.1 indikerer pasientens respiratoriske drive og pasientens inspiratoriske anstrengelse.</p> <p>P0.1 brukes bare på pasienttriggete pust.</p> <p>En P0.1-verdi på -3 cmH₂O tyder på et sterkt inspiratorisk pusteforsøk, og en verdi på -5 cmH₂O, et unødig pusteforsøk, eventuelt fordi pasienten er «tørst etter luft» (maksimal inspiratorisk flow eller total respiratorisk støtte er utilstrekkelig) eller har en unødig drive.</p> <p>Dersom P0.1 er under -3 cmH₂O:</p> <ul style="list-style-type: none"> • øker du trykk- eller voluminnstillingene (avhengig av modus) • Øk %%Min.volum (bare ASV-modus) • Forkort Stigetid
PTP (cmH ₂ O*s)	<p>Inspiratorisk trykktidsprodukt.</p> <p>Det målte trykkfallet som kreves for å trigge pustet multiplisert med tidsintervallet til PEEP/CPAP-nivået, nås ved inspirasjonens begynnelse.</p> <p>PTP er gyldig bare for pust initiert av pasienten og indikerer pasientens arbeid for å trigge pustet. Arbeidet avhenger av:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensiteten i pasientens pusteforsøk • triggersensitiviteten • Slangekretsens volum og motstand <p>PTP indikerer ikke totalt pasientarbeid, men er en god indikator for hvor godt respiratoren er tilpasset pasienten.</p> <p>Dersom PTP-verdier øker, gjør du følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • øker du triggersensitiviteten • Senk Stigetid

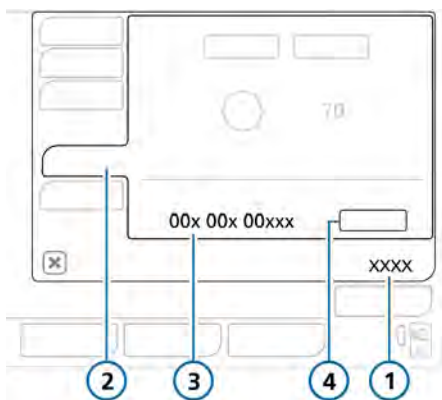
Parameter (enhet)	Definisjon										
RCeksp (s)	<p>Ekspiratorisk tidskonstant. Raten som lungene tømmes med på følgende måte:</p> <table border="0"> <tr> <td>Faktisk TE</td> <td>% tømming</td> </tr> <tr> <td>1 x RCeksp</td> <td>63 %</td> </tr> <tr> <td>2 x RCeksp</td> <td>86,5 %</td> </tr> <tr> <td>3 x RCeksp</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>4 x RCeksp</td> <td>98%</td> </tr> </table> <p>RCeksp beregnes som forholdet mellom VTE og ved 75 % av VTE.</p> <p>Normale verdier hos intuberte voksne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kort, < 0,6 sekunder: begrensende sykdom (ARDS, atelektase, brystveggstivhet) • Normal, 0,6–0,9 sekunder: normal compliance og motstand, eller kombinert redusert compliance og økt motstand • Lang, > 0,9 sekunder: obstruktiv sykdom (KOLS, astma), bronkospasme, ET-tubeobstruksjon eller uriktig plassering <p>Bruk RCeksp til å angi optimal TE (Mål: $TE \geq 3 \times RCeksp$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Med passive pasienter: Juster Frekvens og I:E • Med aktive pasienter: Øk Trykkstøtte og/eller ETS for å oppnå en lengre TE <p>Disse tiltakene kan begrense innvirkningen av AutoPEEP.</p>	Faktisk TE	% tømming	1 x RCeksp	63 %	2 x RCeksp	86,5 %	3 x RCeksp	95%	4 x RCeksp	98%
Faktisk TE	% tømming										
1 x RCeksp	63 %										
2 x RCeksp	86,5 %										
3 x RCeksp	95%										
4 x RCeksp	98%										
Rinsp (cmH ₂ O/(l/s))	<p>Motstand mot inspiratorisk flow forårsaket av endotrakealtuben og pasientens luftveier under inspirasjon.</p> <p>Den beregnes ved hjelp av LSF-metoden som anvendes på den inspiratoriske fasen. Vises også i panelet Dynamisk lunge.</p> <p>Aktivt pustende pasienter kan skape artefakter eller støy, noe som kan påvirke disse målingenes nøyaktighet.</p>										
RSB (1/(l*min))	<p>Indeks for hurtig grunn pusting.</p> <p>Samlet pustefrekvens (f_{Total}) delt på ekspirert tidevolum (VTE).</p> <p>Siden en pasient med dyspné vanligvis tar raskere, grunnere pust enn en pasient uten dyspné, er RSB høy hos pasienten med dyspné og lav hos pasienten uten dyspné.</p> <p>RSB brukes ofte klinisk som en indikator på om en ventilert pasient er klar til avvenning.</p> <p>RSB har bare betydning for pasienter som puster spontant, og som veier > 40 kg og vises bare dersom 80 % av de siste 25 pustene var spontane.</p>										

Parameter (enhet)	Definisjon
Ventileringstid	Vist i vinduet Innst. > Pasient, viser hvor lenge pasienten er blitt ventilert. Mer informasjon finnes i avsnittet 9.6.

9.6 Visning av pasientventileringstid

Vinduet Innst. > Pasient viser en timer som viser hvor lenge pasienten er blitt ventilert.

Figur 9-20. Ventileringstid



- | | |
|--------------|--|
| 1 Kontroller | 3 Ventileringstid (dager, timer, minutter) |
| 2 Pasient | 4 Tilb.still |

Timeren registrerer tid som følger:

- Timeren starter når du starter ventileringen.
- Når du går inn i standby modus, settes timeren på pause. Den starter opp igjen fra den siste verdien når du går ut av standby modus og går tilbake til aktiv ventilering.

- Når du konfigurerer en ny pasient i vinduet Standby og starter ventilering, tilbakestilles timeren til 0.
- Når du velger **Siste pasient** i vinduet Standby modus, fortsetter tidsuret fra den siste registrerte totale tiden.
- Når du trykker på knappen **Tilb.still**, tilbakestilles timeren til 0.

Når timeren tilbakestilles, registreres en hendelse i hendelsesloggen der tiden for tilbakestillingen registreres, og hvor lenge respiratoren hadde vært i drift før tilbakestillingen.

Slik tilbakestiller du timeren til 0

1. Åpne vinduet Innst. > Pasient.
2. Trykk på knappen **Tilb.still**.

Timeren starter igjen på 00d 00h 00min.

9.7 Visning av informasjon om apparatet

Åpne vinduet System > Info for å vise informasjon om apparatet, inkludert serienummer, modell, driftstimer, timer siden oppstart, timer til neste service, batterikapasitet, programvareversjon og installerte funksjoner.

10

Reaksjon på alarmer

10.1	Oversikt	170
10.2	Om alarmbufferen	174
10.3	Justering av alarmlydnivå (volum)	175
10.4	Feilsøking av alarmer	176

10.1 Oversikt

HAMILTON-MR1 har to alarmsystemer:

- Respirator- og pasientrelaterte alarmer (dette kapittelet)
- TeslaSpy-alarmer knyttet til magnetfelt-nivåer ved den aktuelle respiratorposisjonen (avsnittet 10.1.2)

Brukerjusterbare og ikke-justerbare alarmer sammen med en visuell alarmindikator bidrar til å ivareta pasientens sikkerhet. Disse alarmene varsler deg om forhold som krever din oppmerksomhet.

Disse alarmene kan kategoriseres som høy, middels eller lav prioritet, slik tabellen 10-1 beskriver. Figuren 10-1 viser respiratorens lysalarmangivelser.

Andre alarmtilstander er forbundet med alarmer for tekniske feil og tekniske merknader samt informasjonsmeldinger.

Du kan vise aktive alarmer i alarmbufferen (figuren 10-2). Informasjon om alarmen lagres også i en hendelseslogg.

TeslaSpy-alarmer lagres ikke i hendelsesloggen.

Alarmer angis i den fargen som er knyttet til alarmprioritet på følgende måte:

- Alarmlampen oppå respiratoren lyser og blinker.
Når en TeslaSpy-alarm er aktiv, lyser ikke alarmlampen.
- Alarmteksten vises i farge på meldingslinjen på respiratordisplayet.
- En MMP tilknyttet en aktiv alarm vises i farge.

- I vinduet Overvåking vises en parameter med en aktiv alarm i tilknyttet farge.
- Eventuell påvirket parameter i Dynamisk lunge vises i farge.
- Alarmteksten vises i alarmbufferen.
TeslaSpy-alarmer vises ikke i alarmbufferen.

Når en alarmtilstand er alvorlig nok til eventuelt å sette sikker ventilering i fare, settes apparatet i omgivelsesmodus som standard (avsnittet 8.6). Den inspiratoriske ventilen lukkes, og den omgivende og ekspiratoriske ventilen åpnes, slik at pasienten kan puste omgivelsesluft uten hjelp.

Mer informasjon om innstilling av alarmgrenser finnes i avsnittet 6.6.

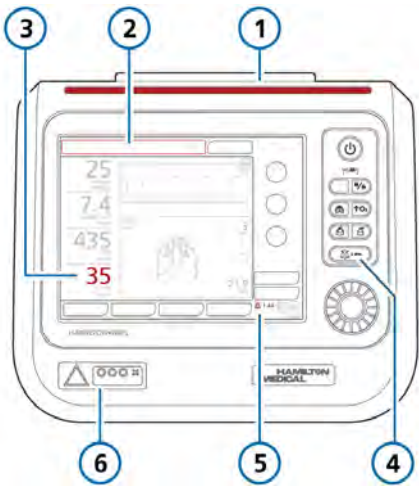
Tabellen 10-1 beskriver lyd- og lyseegenskapene for denne slags alarmer og gir deg veiledning om hvordan du skal reagere.

Tabell 10-1. Alarmindikatorer

Alarm-type	Meldingslinje	Alarmlampe / alarmstatus-indikator	Lyd	Nødvendig tiltak
Høy prioritet	Rød, med alarmmelding	Rød, blinkende	En sekvens av 5 pip, gjentatt til alarmeren er stilt tilbake. Dersom lyd-alarmeren ikke avstilles i løpet av det første minuttet, høres også en summe med kontinuerlig tone.	Pasientens sikkerhet settes i fare. Problemet trenger umiddelbar oppmerksomhet.
Middels prioritet	Gul, med alarmmelding	Gul, blinkende	En sekvens av 3 pip, gjentatt periodisk.	Pasienten trenger raskt tilsyn.
Lav prioritet	Gul, med alarmmelding	Gul, ikke-blinkende	To sekvenser av pip. Dette gjentas ikke.	Aktsomhet fra brukeren kreves.
Teknisk feil	Rød, med teksten <i>Sikkerhetsventilering, Sikkerhetsfeil</i> eller <i>Teknisk feil: xxxxxx</i>	Rød, blinkende	Samme som for alarm med høy prioritet, dersom det er teknisk mulig. Minst en kontinuerlig summertone. Summeren kan ikke avstilles.	Respiratoren går over til sikkerhetsmodus, eller omgivelsesmodus dersom den ikke kan ventilere i all sikkerhet. <ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering. • Skru av respiratoren. • Få service utført på respiratoren.
Teknisk hendelse	Avhenger av hendelsens alvorlighetsgrad. Kan være lav, middels eller høy.	Samme som det tilknyttede alarmnivået	Samme som det tilknyttede alarmnivået.	En teknisk alarm kan vanligvis ikke utbedres av brukeren. Ventilering fortsetter. Få service utført på respiratoren.

Alarm-type	Meldingslinje	Alarmlampe / Lyd alarmstatus-indikator	Lyd	Nødvendig tiltak
Teknisk merknad	Gir teknisk informasjon om et problem med maskin- eller programvaren, og vises bare i hendelsesloggen.	--	--	Ingen tiltak er nødvendig.
TeslaSpy-alarmer	Magnetfeltrelaterte alarmer angis av lys på forsiden av respiratoren. TeslaSpy-alarmer er uavhengige av respiratoralarmer. Mer informasjon finnes i avsnittene 10.1.2 og 3.9.			

Figur 10-1. Lysalarmindikasjoner



- | | |
|------------------------|--|
| 1 Alarmlampe | 4 Lydpausetast |
| 2 Meldingslinje | 5 Lydpauseindikator og nedtelling |
| 3 MMP tilknyttet alarm | 6 TeslaSpy-naviga-
tor (kapittel 3) |

10.1.1 Alarmgrenseindikatorer

Alarmgrenser vises i vinduene Alarmer > Grenser.

10.1.2 Om TeslaSpy-magnetfeltalarmer

OBS!

TeslaSpy-magnetfeltrelaterte alarmer logges ikke i respiratorens alarmbuffer, og HAMILTON-MR1-alarmlampen lyser ikke.

TeslaSpy-navigatør for magnetfelt er innebygd i HAMILTON-MR1 og omfatter to komponenter:

- TeslaSpy-magnetfeltsensoren tester kontinuerlig miljøet og måler bakgrunns-magnetfeltet, også når respiratoren er slått av.
- Et innebygd sikkerhetssystem overvåker kontinuerlig driften til magnetfeltsensoren.

Fire indikatorlys på forsiden av respiratoren viser status for det omgivende magnetfeltet og selve TeslaSpy-navigatøren.

Mer informasjon om TeslaSpy, herunder en beskrivelse av indikatorlys, terskelverdier for hver indikator og hvordan du skal svare på alarmene, finnes i kapittelet 3.

10.1.3 Reaksjon på en alarm

ADVARSEL

Når en lydpause er aktiv, genererer følgende kritiske alarmer fortsatt en lydalarm:

- Apnoe
- Eksternt strømtap
- Svikt i oksygentilførsel
- Tekniske hendelser: 231003, 243001, 243002, 283007, 284003 og 285003
- Alle tekniske feil

FORSIKTIG

Angi alarmgrenser forsiktig ifølge pasientens tilstand. Settes grensene for høyt eller for lavt, forsvinner formålet med alarmsystemet.

Alarmer kan skyldes enten en klinisk tilstand eller et utstyrsproblem. I tillegg kan en enkelt alarmtilstand generere flere alarmer.

Søket etter årsakene til alarmtilstanden bør bistås av, men ikke begrenses til, de viste alarmmeldingene.

Slik reagerer du på en alarm

1. Gå til pasienten umiddelbart.
2. Sikre tilstrekkelig og effektiv ventilering for pasienten.
Du kan pause lydalarmen, dersom det er nødvendig og tilgjengelig.
3. Avhjelp alarmtilstanden på grunnlag av alarmmeldingene.
Ved teknisk feil tar du respiratoren ut av bruk, merker deg feilkoden og får utført service på respiratoren.
4. Etterjuster alarmgrensen om nødvendig.

10.1.4 Midlertidig avstilling av alarm

En komponent av en alarm er lydalarmen-lyden. Med de fleste alarmer kan du sette alarmlyden på pause (avstille) i to minutter om gangen.

Slik avstiller du en alarm midlertidig

- ▶ Trykk på lydpausetasten på forsiden av respiratoren (figuren 11-2).
Respiratorens lydalarm dempes i to minutter. Dersom du trykker på tasten en gang til, avbrytes lydpausen.

Indikatorlampen ved siden av lydpausetasten lyser konstant rødt mens en lydpause er aktiv.

Displayet indikerer også at en lydpause aktiveres på følgende måte (figuren 10-1):

- Lydpauseindikatoren vises.
- Et nedtellingstur på hoveddisplayet viser gjenværende avstillingstid for lydpausen.

Når tiden utløper og problemet ennå ikke er løst, lyder alarmen igjen.

10.2 Om alarmbufferen

Alarmbufferen viser opptil 4 aktive alarmmeldinger eller opptil 6 inaktive alarmmeldinger:

- Alarmbufferen viser aktive alarmer etter hvert som de genereres (figuren 10-2). Alarmmeldingene veksler også på meldingslinjen. Aktive alarmer vises med brede, fargekodede bokser.
- Dersom ingen alarmer er aktive, viser alarmbufferen de nyligste aktive alarmene (figur 10-3). Inaktive alarmer vises i smale, fargekodede bokser. I tillegg er i-ikonet synlig på displayet.

Slik viser du alarmer

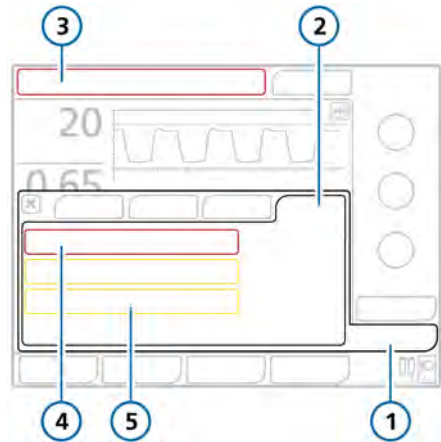
- ▶ Åpne vinduet Alarmer > Buffer ved å gjøre ett av følgende:
 - Trykk på en aktiv alarm på meldingslinjen oppe på displayet (figuren 10-2).
 - Trykk på den inaktive alarmindikatoren (i-ikonet) (figur 10-3)

Den nyligste alarmen står øverst på listen.

Slik tømmer du listen over inaktive alarmer

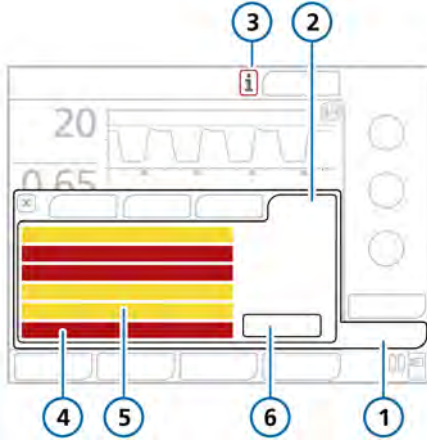
- ▶ Trykk på knappen **Tilb.still** (figuren 10-3).
Selv om du stenger bufferen, slettes ikke innholdet.

Figur 10-2. Alarmbuffer med aktive alarmer



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|---|
| 1 | Alarmer | 4 | Alarm med høy prioritet (rød) |
| 2 | Buffer | 5 | Alarm med lav eller middels prioritet (gul) |
| 3 | Alarmtekst på meldingslinje | | |

Figur 10-3. Alarmbuffer med inaktive alarmer



- | | |
|-----------|--|
| 1 Alarmer | 4 Alarm med høy prioritet (rød) er inaktiv |
| 2 Buffer | 5 Deaktivert alarm med lav eller middels prioritet (gul) |
| 3 i-ikon: | 6 Tilb.still |

10.3 Justering av alarmlydnivå (volum)

⚠ ADVARSEL

Still alarmlydnivået høyere enn omgivelseslydnivået. Dersom du ikke gjør dette, kan det hende du ikke hører eller gjenkjenner alarmtilstander.

Du kan angi lydvolume for lydalarmer.

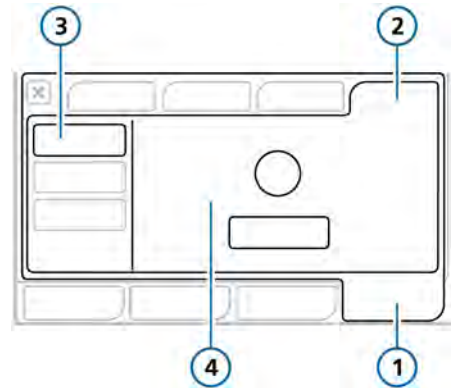
Som standard settes lydvolume til 5 (voksne/barn) eller 3 (nyfødte). Dersom du angir lydvolume under standard, vil lydvolume tilbakestilles til standardverdien neste gang du slår på respiratoren eller konfigurerer en ny pasient.

Du kan ikke sette lydvolume under minstenivået konfigurert for apparatet (kapittelet 13).

Slik justerer du alarmlydnivået

1. Åpne vinduet System -> Innstillinger, og trykk på knappen **Lydvolume** dersom vinduet Lydvolum ikke allerede vises.
2. Aktiver og juster kontrollen **Lydvolume** etter behov.
3. Trykk på **Test** for å kontrollere lydvolumnivået.
Påse at lydvolumnivået ligger over omgivelseslydnivået.
4. Gjenta prosessen etter behov, og lukk vinduet.

Figur 10-4. Kontrollen for alarmlydvolum



- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1 System | 3 Lydvolum |
| 2 Innstillinger | 4 Kontrollen Lydvolum og knappen Test |

10.4 Feilsøking av alarmer

Tabellen 10-2 er en alfabetisk liste over alarmmeldingene HAMILTON-MR1 viser. Den inneholder også definisjoner og foreslåtte avhjelpende tiltak.

Disse tiltakene er stilt opp for å avhjelpe det sannsynligste problemet eller fremlegge det mest effektive tiltaket først. Men de foreslåtte tiltakene avhjelper ikke nødvendigvis det aktuelle problemet.

Tabell 10-2. Alarmer og andre meldinger

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Apnoe	<i>Høy prioritet.</i> Ingen pasienttrigger innenfor den brukerdefinerte apnétiden i modusene APVsimv, SPONT, DuoPAP, APRV eller NIV. Apné-backupn er slått av.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller triggersensitivitet. • Vurder å skifte modus.
Apnoeventilasjon stoppet	<i>Lav prioritet.</i> Backup-modus ble stilt tilbake, og respiratoren ventilerer igjen i sin opprinnelige støtte-modus (modus før apné).	Ingen tiltak er nødvendig.
Apnoeventilasjon	<i>Lav prioritet.</i> Apné-backupntilering har startet. Ingen pust leveres for den brukerdefinerte apnétiden. Apné-backupventilering er på.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller triggersensitivitet. • Sjekk kontrollinnstillingene for backup-modus. • Vurder å skifte modus.
Apparat temperatur for høy	<i>Høy prioritet.</i> Respiratorens interne temperatur er høyere enn forventet.	<ul style="list-style-type: none"> • Fjern respiratoren fra solen eller annen varmekilde. • Kontroller kjølevifilteret og viften. • Klargjør alternativ ventilering. • Få service utført på respiratoren.
ASV: Cannot meet the target	<i>Lav prioritet.</i> Den brukerdefinerte %Min.volum kan ikke leveres, eventuelt på grunn av innstillingskonflikter eller lungebeskyttelsesregler.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Sjekk innstillingene Pasvgrænse, og juster om nødvendig. • Vurder en modusendring. Vær imidlertid oppmerksom på at andre moduser ikke nødvendigvis forsterker lungebeskyttelsesregler.

Dersom problemet ikke er løst etter at du har utført de anbefalte oppgavene, må du kontakte autorisert servicepersonale fra Hamilton Medical.

For TeslaSpy-magnetfeltrelaterte alarmer, se tabell 3-3.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Batteri 1, 2: Defective	<i>Høy prioritet.</i> Defekt batteri. Ventilering fortsetter dersom en alternativ strømkilde er tilkoblet.	<ul style="list-style-type: none"> • Sørg for å bytte ut batteriet. • Klargjør alternativ ventilering. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.
Batteri 1, 2: Kalibrering nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> Batteriet må kalibreres. Du kan fortsette å bruke batteriet.	Få service utført på respiratoren for å kalibrere batteriet.
Batteri 1, 2: Må byttes	<i>Lav prioritet.</i> Batterikapasiteten er utilstrekkelig til å sikre pålitelig drift, og batteriet må byttes umiddelbart.	<ul style="list-style-type: none"> • Koble respiratoren til primærkilde (AC). • Sørg for å bytte ut batteriet. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst dersom en erstatning ikke er tilgjengelig. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.
Batteri 1, 2: Temperature high	<i>Høy prioritet.</i> Batteritemperaturen er høyere enn forventet.	<ul style="list-style-type: none"> • Fjern respiratoren fra solen eller annen varmekilde. • Sørg for å bytte ut batteriet. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.
Batteri 1, 2: Wrong battery	<i>Lav prioritet.</i> Det anvendte batteriet er ikke det korrekte batteriet for denne respiratoren.	<ul style="list-style-type: none"> • Sørg for å bytte ut batteriet. • Koble respiratoren til primærkilde (AC). • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Batteri lavt	<p>Alarmen for lavt batterinivå har forskjellige prioritetsnivåer, avhengig av hvor mye batteri som er igjen, og hvilken strømtilførsel som er i bruk.</p> <p>Høy prioritet. Respiratoren kjøres på batteristrøm, og batterinivået er kritisk lavt. Du har minst 5 minutters driftstid igjen.</p> <p>Dersom høyprioritetsalarmen Batteri lavt vises når du starter respiratoren, er det mindre enn 5 minutters driftstid igjen.</p> <p>Middels prioritet. Respiratoren kjøres på batteristrøm, og batterinivået er lavt.</p> <p>Lav prioritet. Respiratoren går på primærstrøm, og batteriladingen er lav.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Koble respiratoren til en primærkilde. • Sett inn fulladet batteri. • Vær forberedt på å skaffe alternativ ventilering om nødvendig.
Batteriet er fullstendig utladet	<p><i>Høy prioritet.</i> Batteriets ladenivå er under 5 %. Respiratoren går over til omgivelsesmodus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Koble respiratoren til primærkilde (AC). Tilkobling til primærstrøm lader også batteriet. • Skaff umiddelbart alternativ ventilering til problemet er løst. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.
Batterikommunikasjonsfeil	<p><i>Høy prioritet.</i> Batteridata er ikke tilgjengelige. Ventilering fortsetter.</p>	<p>Det kan være et problem med batterikoblingene eller installasjonen.</p> <p>Få service utført på respiratoren.</p>
Blower service required	<p><i>Lav prioritet.</i> Viften har nådd slutten på sin levetid.</p>	<p>Få service utført på respiratoren.</p>
Bytt HEPA filter	<p><i>Lav prioritet.</i> HEPA-filteret i luftinntaket viser økt motstand.</p>	<p>Bytt HEPA-filter så raskt som mulig.</p>
Bytt O2-sensor	<p><i>Høy prioritet.</i> Kommunikasjonsfeil, O2-sensor er defekt.</p> <p>Ventilering påvirkes ikke nødvendigvis. Oksygenkonsentrasjon bør ikke påvirkes av dette problemet. Ventilering kan fortsette.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bytt O2-sensor. • Dersom du ikke kan bytte O2-sensoren, må du vurdere å deaktivere den.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Defekt overtrykksventil	<p><i>Lav prioritet.</i> Ventilen ble funnet å være defekt under rutinekontrollen av omgivelsesventilen under en tetthetstest.</p> <p>Alarmen tilbakestilles når en tetthetstest er fullført korrekt.</p> <p>Ventilering påvirkes ikke nødvendigvis.</p>	<p>Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren så snart som mulig.</p>
Ekspirasjon blokkert	<p><i>Høy prioritet.</i> Enten er det endeekspiratoriske trykket for høyt, eller så er den endeekspiratoriske flowen for lav.</p> <p>Merk at du må bruke et inspiratorisk filter for å forhindre kontaminering. Respiratoren kan være kontaminert dersom det ikke brukes noe inspiratorisk filter.</p> <p>Ikke aktiv i HiFlowO2-modus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Sjekk den ekspiratoriske grenen for okklusjon. • Kontroller det ekspiratoriske ventilsettet: Bytt om nødvendig. • Kontroller om flowsensorslangene er okkludert. • Juster pustetidskontrollene for å øke den ekspiratoriske tiden. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.
Ekstern Flowsensor feilet	<p><i>Høy prioritet.</i> Den eksterne flowsensoren virker ikke tilfredsstillende.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller flowsensor for mye utsøndringer og/eller oppsamlet vann. • Skaff alternativ ventilering og rengjør flowsensoren med sterilt vann. • Koble til og kalibrer en ny flowsensor.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Feil ekspiratorisk ventil ³¹	<p><i>Middels prioritet, lav etter avstilling.</i> Den installerte typen ekspiratorisk ventil samsvarer ikke med den valgte pasientgruppen, eller ingen ekspiratorisk ventil er installert.</p> <p>I tillegg til alarmmeldingen viser apparatet, etter å ha forsøkt å starte ventilasjon, en dialogboks som beskriver risikoene ved å fortsette med feil ventil.</p> <p>Alarmen registreres i hendelsesloggen og forblir i alarmbufferen.</p>	<p>Installer den korrekte ekspiratoriske ventilen.</p> <p>Dersom du vil begynne å ventilere pasienten, må du bekrefte at du er oppmerksom på problemet ved å velge enten Godta eller Avslå i dialogboksen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dersom du velger Godta, godtar du risikoene forbundet med bruk av feil ventil for den valgte pasienten. Ventilasjonen starter etter at du har trykket på Godta. Denne funksjonen må bare brukes i nødsfall, der den korrekte ekspiratoriske ventilen for pasientgruppen ikke er tilgjengelig og mekanisk ventilasjon må leveres. Dersom du velger Avslå, lukkes dialogboksen og du forblir i standby modus. <p>Valget du foretar (Accept eller Decline), registreres sammen med alarmen i hendelsesloggen.</p>
Feil flowsensor	<p><i>Høy prioritet.</i> Den tilkoblede typen flowsensor samsvarer ikke med den valgte pasientgruppen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller pasientgruppeutvalget. Koble til og kalibrer korrekt flow-sensor.
Feil i strømforsyning	<p><i>Lav prioritet.</i> Respiratoren går på batteristrøm fordi en primærkilde er blitt borte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Avstill alarmen. Kontroller integriteten i tilkoblingen til primærkilden. Kontroller batteristatus. Gjør klar til at strømmen eventuelt blir borte. Skaff alternativ ventileringsløsning til problemet er løst.
Feil på vifte	<p><i>Middels prioritet.</i> Det er et problem med kjøleviften.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Skaff alternativ ventileringsløsning til problemet er løst. Koble respiratoren fra pasienten. Få service utført på respiratoren.

³¹ Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Flowsensorkalibrering nødvendig	<i>Høy prioritet.</i> Respiratoren har ikke korrekte kalibreringsdata, eller automatisk rekalkibrering av flowsensoren er umulig.	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrer flowsensoren så raskt som mulig. • Flow-, volum- og trykkmålinger er mindre nøyaktige dersom flowsensoren ikke er kalibrert.
Forebyggende vedlikehold nødvendig	<i>Lav prioritet.</i> Ifølge driftstimene krever respiratoren forebyggende vedlikehold.	Få service utført på respiratoren så snart som mulig.
Frakobling pasientside	<i>Høy prioritet.</i> VTE er mindre enn én åttendedel av det leverte VTI, og det leverte VTI overstiger 50 ml. Gjelder i invasive moduser. For APRV/DuoPAP, bare under trykkfase. Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabellen 11-1.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom pasienten og flowsensoren, eller andre store lekkasjer (f.eks. ET-slange).
Frakobling respiratorside	<i>Høy prioritet.</i> Målt VTI ved flowsensoren er mindre enn halvparten av den leverte VTI, og levert VTI overstiger 50 ml. Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabellen 11-1.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller den ekspiratoriske ventilen: <ul style="list-style-type: none"> – Kontroller tilstanden til det ekspiratoriske ventilsettet. Dersom noe er ødelagt, må dette erstattes. – Sjekk om den ekspiratoriske ventilen er påvirket av nebuliseringsstoffer. – Kontroller at den ekspiratoriske ventilen er korrekt installert. – Kontroller om noe er frakoblet ved den ekspiratoriske ventilen. • Bytt den ekspiratoriske ventilen. • Sjekk flowsensoren. Bytt flowsensoren om nødvendig.
Funksjoner ikke funnet	<i>Høy prioritet.</i> Funksjonene ble ikke funnet under oppstart.	<ul style="list-style-type: none"> • Start apparatet på nytt. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Funksjonstast ikke fungerende	<i>Middels prioritet.</i> Defekt funksjonstast. Ventilering fortsetter.	<ul style="list-style-type: none"> • Slå av respiratoren ved hjelp av strømknappen på baksiden av apparatet. • Få service utført på respiratoren.
High flow	<i>Middels prioritet, lav etter avstilling.</i> Flowen har nådd den angitte grensen. Aktiv bare i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasientkoblingen og slangekretsen for frakobling eller stor lekkasje. • Kontroller respiratorinnstillingene og alarmgrensene.
Høy frekvens	<i>Middels prioritet.</i> Den målte f_{Total} overskrider den angitte alarmgrensen.	<ul style="list-style-type: none"> • Sjekk at pasienten har tilstrekkelig ventilering (VTE). • Kontroller alarmgrenser. • Triggersensitiviteten • Dersom respiratoren er i ASV modus, kan du se avsnittet 8.8.
Høy Oksygen	<i>Høy prioritet.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Dersom oksygenalarmgrensene angis automatisk, er det målte oksygenet mer enn 5 % (absolutt) over den aktuelle kontrollinnstillingen Oksygen. • Dersom boksen Angi oksygenalarmgrenser manuelt er valgt, er det målte oksygenet over angitt øvre grense. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrer O₂-sensoren. • Sett inn en ny CO₂-sensor.
Høyt minuttvolum	<i>Høy prioritet.</i> Den målte $Ek_{pMin-Vol}$ overskrider den angitte alarmgrensen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Høyt PEEP	<p><i>Middels prioritet.</i> Monitorert PEEP overskrider (angitt PEEP + 5 cmH2O) for to etterfølgende pust.</p> <p><i>Bare for DuoPAP og APRV:</i> Alarm gjelder for både P høy- og P lav-innstillinger. Alarmen lyder når den monitorerte Trykk høy overskrider (angitt Trykk høy +5 cmH2O) eller monitorerte Trykk lav overskrider (angitt Trykk lav +5 cmH2O) for to etterfølgende pust.</p> <p>Dersom T lav er satt til < 3 s, deaktiveres alarmen Høyt PEEP for Trykk lav-innstillinger. Dette reduserer innvirkningen av falske positive alarmer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer. • Kontroller det ekspiratoriske ventilsettet for mulige hindringer. • Kontroller hindringene i den ekspiratoriske grenen.
Høyt trykk <i>Lydpause er deaktivert for denne alarmen.</i>	<p><i>Høy prioritet.</i> Det målte inspiratoriske trykket overskrider den angitte grenen for alarmen høyt Trykk. Respiratoren lukker den inspiratoriske ventilen umiddelbart for å stoppe gassflowen til pasienten og åpner den ekspiratoriske ventilen for å redusere trykket til PEEP/CPAP-nivå.</p> <p>Dersom trykket når 15 cmH2O over den angitte grenen for alarmen Høyt trykk i mer enn 5 s, åpner respiratoren utslippsventilen.</p> <p>Dersom trykket når 15 cmH2O over den angitte grenen for alarmen Høyt trykk i mer enn 7 s, går respiratoren inn i omgivelsesmodus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Juster trykkalarmgrenen. • Kontroller pasientens kunstige luftvei for knuter eller hindringer. • Kontroller om slangekretsen og flowsensorslangene har slått knute og er okkludert. • Skaff alternativ ventilering straks respiratoren går over til omgivelsesmodus.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Høyt trykk under sukk	<i>Høy prioritet.</i> Et sukk kan ikke leveres fullt ut fordi for høyt inspi- ratorisk trykk ville kreves. Sukket leveres delvis.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller pasientens kunstige luft- vei for knuter eller hindringer. • Kontroller om slangekretsen og flowsensorslangene har slått knute og er okkludert. • Vurder å deaktivere Sukk-funksjo- nen.
Høytaler defekt	<i>Høy prioritet.</i> En høytalerfeil ble oppdaget. En teknisk alarm kan vanligvis ikke utbedres av bruke- ren. Ventilering fortsetter.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Skaff alternativ ventilering til proble- met er løst. • Få service utført på respiratoren.
Insp. avbrutt, Vt høy grense	<i>Middels prioritet.</i> Det leverte Vt er mer enn 1,5 ganger angitt øvre grense for alarmer Vt. Trykket reduseres til PEEP-nivå. APV-kontrollene reduserer trykket for det neste pustet med 3 cmH ₂ O. Deaktivert i non-invasive moduser. Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabel- len 11-1.	<ul style="list-style-type: none"> • Reduser innstillingen Trykkstøtte. • Juster øvre grense for alarmer Vt.
IRV	<i>Lav prioritet.</i> Det angitte I:E-for- holdet er over 1:1, noe som med- fører ventilering med omvendt for- hold. Gjelder ikke i APRV.	Kontroller tidskontrollinnstillingene.
Kretsen må kali- breres	<i>Middels prioritet, lav etter avstil- ling.</i> Respiratoren har ikke kor- rekte kalibreringsdata. Aktiv bare i nCPAP- og nCPAP-PC- modus.	Kalibrer slangekretsen for nyfødte (avsnittet 7.2.2).
Lav frekvens	<i>Middels prioritet.</i> Målt fTotal er under den angitte alarmgrensen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Juster den nedre grensen for alar- men fTotal.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Lav Oksygen	<p><i>Høy prioritet.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Dersom oksygenalarmgrensene angis automatisk, er det målte oksygenet mer enn 5 % (absolutt) under den aktuelle kontrollinnstillingen Oksygen. Dersom boksen Angi oksygenalarmgrenser manuelt er valgt, er det målte oksygenet under angitt nedre grense. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller pasienttilstanden. Kontroller oksygentilførselen. Skaff en alternativ oksygenkilde dersom det er nødvendig. Kalibrer O2-sensoren. Skaff alternativ ventilering og sett inn en ny O2-sensor.
Lavt minuttvolum	<p><i>Høy prioritet.</i> Målt EkspMinVol er under den angitte alarmgrensen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller pasienttilstanden. Kontroller pasientens slangekrets og kunstige luftveier for lekkasjer og/eller frakobling. Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer.
Lavt trykk	<p><i>Høy prioritet.</i> Angitt trykk under inspirasjon er ikke nådd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller pasienttilstanden. Kontroller om slangekretsen har en frakobling mellom pasienten og flowsensoren, eller andre store lekkasjer.
Maks lekkasje-kompensering	<p><i>Lav prioritet.</i> En lekkasje kan ikke kompenseres i sin helhet. Bare i APVsimv- og APVcmv-modus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inspiser systemet for lekkasjer. Utfør sug på pasienten om nødvendig. Påse at grensen for Høyt trykk er passende. Skift til en annen ventileringsmodus.
O2-sensor defekt	<p><i>Lav prioritet.</i> O2-sensoren er depletet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sett inn en ny CO2-sensor.
O2-sensor ikke komp. med apparat	<p><i>Lav prioritet.</i> Uriktig type O2-sensor er installert.</p>	<p>Påse at en Hamilton Medical O2-sensor brukes, og at den er korrekt installert.</p>
O2-sensor kalibrering nødvendig	<p><i>Lav prioritet.</i> Kalibreringsdataene for O2-sensor ligger ikke innenfor forventet område, eller sensoren er ny og må kalibreres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kalibrer O2-sensoren. Verifiser at temperaturinnstillinger er innenfor miljøspesifikasjoner. Bytt O2-sensor om nødvendig. Få service utført på respiratoren.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
O2-sensor mangle	<i>Lav prioritet.</i> Det er ikke noe signal fra O2-sensoren.	<ul style="list-style-type: none"> • Sett inn en O2-sensor, eller bruk en ekstern monitor ifølge ISO 80601-2-55.
Obstruksjon	<p><i>Høy prioritet.</i> Endeekspiratorisk trykk > angitt PEEP/CPAP + 5 eller Flow < 1 l/min</p> <p>Aktiv bare i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienten. • Sjekk den ekspiratoriske grenen for okklusjon. • Kontroller det ekspiratoriske ventilsettet: • Kontroller trykkledningen for okklusjon. • Juster pustetidskontrollene for å øke den ekspiratoriske tiden. • Få service utført på respiratoren.
Omgivelsesmodus	Den inspiratoriske og ekspiratoriske kanalen åpnes og lar pasienten puste inn romluft uten hjelp. Se avsnittet 8.6.	Skaff alternativ ventilering umiddelbart.
Sanntidsklokkefeil	<i>Middels prioritet.</i> Dato og klokkeslett er ikke angitt.	Slik angir du dato og klokkeslett (vinduet System > Innstillinger).
Selvtest mislyktes	<p><i>Høy prioritet.</i> Selvtesten ble ikke bestått under oppstart. Knappen Start ventilering er utilgjengelig.</p> <p>Merk at dersom denne feilen inntrer når apparatet startes på nytt etter at strømmen er blitt helt borte, går apparatet over til omgivelsesmodus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Start apparatet på nytt. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren. • Dersom apparatet går over til omgivelsesmodus, må du skaffe alternativ ventilering og få utført service på respiratoren.
Signal defekt	<i>Høy prioritet.</i> En summerfeil ble oppdaget. En teknisk alarm kan vanligvis ikke utbedres av brukeren.	<ul style="list-style-type: none"> • Start apparatet på nytt. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.
Sikkerhetsterapi	<i>Teknisk feil.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. Respiratoren går over til Sikkerhetsterapi.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Sikkerhetsventilering	<i>Teknisk feil.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. Respiratoren går over til sikkerhetsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.
Sjekk flowsensor	<p><i>Høy prioritet.</i> Flowsensormålingene ligger utenfor forventet område.</p> <p>Respiratoren går over til PCV+-modus og viser det interne respiratorytrykket (Pvent) i stedet for luftveistrykk (Paw).</p> <p>Respiratoren går tilbake til forrige modus når målingene ligger innenfor forventet område.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller at flowsensoren er av riktig type for pasienten (Voksne/barn eller Nyfødte). • Kontroller flowsensortilkoblingen til respiratoren. • Koble til og kalibrer en ny flowsensor.
Sjekk flowsensorslanger	<p><i>Høy prioritet.</i> Flowsensorslangene er koblet fra eller okkludert.</p> <p>Respiratoren går over til PCV+-modus og viser det interne respiratorytrykket (Pvent) i stedet for luftveistrykk (Paw).</p> <p>Respiratoren går tilbake til forrige modus når målingene ligger innenfor forventet område.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller flowsensortilkoblingen til respiratoren. • Koble til og kalibrer en ny flowsensor.
Sjekk innstillinger	<i>Lav prioritet.</i> En endring i en kontroll- eller alarminnstilling ble ikke lagret.	Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer.
Sjekk pasientinterface	<p><i>Høy prioritet.</i> Internt trykk for høyt under HiFlowO2. Flow kan ikke leveres til pasienten.</p> <p>Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabellen 11-1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observer pasienten • Øk trykkgrenseinnstillingen etter behov. • Kontroller om de respiratoriske slangene har slått knute.
Sugemanøver	<i>Lav prioritet.</i> Ventilering undertrykkelse er aktivert, og respiratorinnstillingene fastholdes, selv om respiratoren ikke leverer pust.	Gjenoppta ventilering når du ønsker det ved først å koble til pasienten igjen.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Svikt i oksygentilførsel	<i>Høy prioritet.</i> Oksygenkildeflowen er lavere enn forventet.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller oksygentilførselen. Skaff en alternativ oksygenkilde dersom det er nødvendig. • Kontroller oksygenkilden/tilførselen for potensiell lekkasje. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst.
Tap av PEEP	<i>Middels prioritet.</i> Ett av følgende forhold påvirkes: <ul style="list-style-type: none"> • Trykk under ekspirasjon er under (angi PEEP/CPAP – 3 cmH₂O) i mer enn 10 sekunder • Målt endeekspiratorisk trykk er under (angitt PEEP/CPAP – 3 cmH₂O) i to etterfølgende pust 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Sjekk slangekretsen for lekkasjer. Bytt slangekretsen dersom det er nødvendig. • Kontroller tilstanden til det ekspiratoriske ventilsettet. Dersom noe er ødelagt, må dette erstattes.
Tap av strøm fra batteri	<i>Høy prioritet.</i> Intet batteri er til stede.	<ul style="list-style-type: none"> • Koble respiratoren til primærkilde (AC). • Sett inn to batterier.
Teknisk feil: xxxx	<i>Teknisk feil.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. Respiratoren går over til omgivelsesmodus eller sikkerhetsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.
Teknisk hendelse: xxxx	<i>Lav, middels eller høy prioritet.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. En teknisk alarm kan vanligvis ikke utbedres av brukeren. Ventilering fortsetter.	Få service utført på respiratoren.
Teknisk status mislykket	Det er et problem med maskin- varekonfigurasjonen. Ventilering er ikke mulig.	Få service utført på respiratoren.
Touchskjerm fungerer ikke	<i>Lav prioritet.</i> Trykkskjermen er defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Slå respiratoren av og på igjen. • Dersom problemet vedvarer, må du få utført service på respiratoren.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Trykk grense er endret	<i>Lav prioritet.</i> Gjelder i ASV. Pasvgrense ble endret manuelt. Når denne innstillingen endres, justerer apparatet automatisk grensen for alarmen Høyt trykk til 10 cmH ₂ O over innstillingen for Pasvgrense-grense.	Påse at trykkgrensen er høy nok til at det kan anvendes tilstrekkelig trykk for tilførsel av adekvat pust.
Trykk ikke utløst	<i>Høy prioritet.</i> Luftveistrykket har overskredet grensen for Trykk , og trykket ble ikke sluppet ut via den ekspiratoriske ventilen etter 5 sekunder. Respiratoren går over til omgivelsesmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller den ekspiratoriske ventilen og slangekretsen for knuter eller hindringer. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.
Trykkbegrensning	<i>Middels prioritet, lav etter avstilling.</i> Inspiratorisk trykk, herunder PEEP/CPAP, er 10 cmH ₂ O under Trykk . Respiratoren begrenser anvendt trykk, slik at måltrykket eller -volumet ikke kan nås.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller at pasienten har tilstrekkelig ventilering. • Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer.
Ukjent partnummer	<i>Teknisk feil.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. Respiratoren går over til omgivelsesmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren.
Vend flowsensoren	<i>Middels prioritet.</i> Enten er flowsensoren koblet til slangekretsen feil vei, eller så er flowsensorkontaktene til respiratoren feil vei. Ventilering fortsetter, men respiratoren korrigerer for det snudde signalet.	<ul style="list-style-type: none"> • Sjekk flowsensoren. Siden markert PASIENT vender mot pasienten. • Snu flowsensorslangens tilkoblinger på respiratoren. • Den blå slangen festes til den blå kontakten. Den lyse slangen festes til den hvite kontakten.
Vent utgangstemperatur for høy	<i>Høy prioritet.</i> Den inspiratoriske temperaturen er for høy. Ventilering fortsetter, men dersom temperaturen forblir høy, kan respiratoren gå over i omgivelsesmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller om romtemperaturen overstiger respiratorens driftstemperaturgrense. • Kontroller at luftinntaket på apparatet ikke er blokkert. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Få service utført på respiratoren dersom temperaturen ikke kan reduseres.

Alarm	Definisjon	Nødvendig tiltak
Ventilering avbrutt	<i>Teknisk feil.</i> Det ble oppdaget et maskin- eller programvareproblem. Respiratoren går over til omgivelsesmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst. • Ta kontakt med Hamilton Medical-representanten. • Få service utført på respiratoren.
Viftefeil	<i>Høy prioritet.</i> En viftefeil ble oppdaget. En teknisk alarm kan vanligvis ikke utbedres av brukeren. Respiratoren går over til omgivelsesmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skaff alternativ ventilering umiddelbart. • Få service utført på respiratoren.
Vt høy	<i>Middels prioritet.</i> Målt VTE overskrider den angitte grensen for 2 etterfølgende pust. I invasive moduser, dersom det leverte tidevolumet overskrider øvre grense for Vt med 150 % (Vt > 1,5 * øvre V-grense), genereres alarmer Insp. avbrutt, Vt høy grense.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller trykk- og voluminnstillingene for potensielle lekkasjer og/eller frakoblinger. • Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer.
Vt lav	<i>Middels prioritet.</i> Målt VTE er under den angitte grensen for 2 etterfølgende pust. Mer informasjon om alarmer ved bruk av en taleventil finnes i tabellen 11-1.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Kontroller og bekreft innstillinger, herunder alarmer. • Kontroller pasientens slangekrets og kunstige luftveier for lekkasjer, bøyd slange og/eller frakobling.
Ytelsen begrenset av stor høyde	<i>Middels prioritet, lav etter avstilling.</i> Luftveistrykket kan ikke nås ved den aktuelle høyden. Så lenge apparatet forblir over høydegrensen, kan ikke trykket nås, og alarmer er aktiv.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller pasienttilstanden. • Dersom det er mulig, vurderer du å senke høyden for å nå målytelsen. • Skaff alternativ ventilering til problemet er løst.

11

Ventileringsinnstillinger og -funksjoner

11.1	Oversikt	192
11.2	Tilgang til innstillinger under ventilering	192
11.3	Åpne/lukke standby modus	193
11.4	Oksygenflush	195
11.5	Manuelt pust	196
11.6	Arbeid med nebulisator	196
11.7	Arbeid med en taleventil	197
11.8	Låsing og opplåsing av trykkskjermen	198
11.9	Ta et skjermbilde	199
11.10	Om hendelsesloggen	199
11.11	Innstilling av visningsfunksjoner	200

11.1 Oversikt

Dette kapittelet beskriver endring av ventileringssinnstillinger under aktiv ventilering, i tillegg til hvordan du utfører spesialfunksjoner på respiratoren.

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

11.2 Tilgang til innstillinger under ventilering

Du kan endre pasientopplysninger og ventileringkontrollinnstillinger under ventilering etter behov.

11.2.1 Tilgang til pasientopplysninger under ventilering

OBS!

Dersom pasienthøyden endres, justeres automatisk følgende innstillinger basert på ny beregnet IBW:

- Innstilling for apné-backup (dersom den er angitt som **Automatisk**)
- Startverdier i sikkerhetsmodus

Andre innstillinger og alarmgrenser justeres ikke.

Under ventilering viser vinduet Innst. > Pasient den grunnleggende pasientprofilen, herunder kjønn, høyde og tid på respiratoren (avsnittet 6.2).

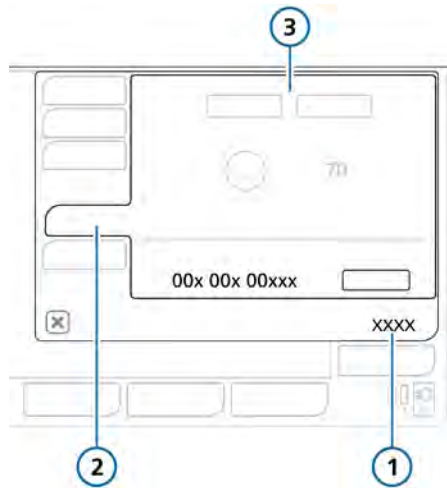
Når respiratoren er i standby modus, er pasientkontrollene tilgjengelige i vinduet Standby.

Merk at dersom du ventilerer når du bruker konfigurasjonen **Siste pasient**, er disse kontrollene nedtonet og utilgjengelige.

Slik endrer du pasientdata under ventilering

- ▶ – I vinduet **Kontroller** trykker du på knappen **Pasient** og justerer innstillingene etter behov.

Figur 11-1. Vinduet Innst. > Pasient (voksne/barn vist)



- | | | | |
|---|------------|---|--|
| 1 | Kontroller | 3 | Voksne/barn: Kjønn og høyde, beregnet IBW, nyfødte: Vekt |
| 2 | Pasient | | |

11.2.2 Tilgang til innstillinger under ventilering

Når som helst under ventilering kan du justere innstillinger etter behov. Endringer brukes umiddelbart.

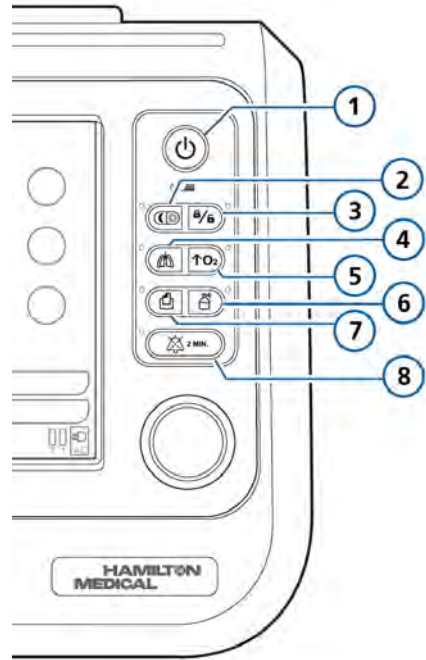
- Trykk på **Alarmer** for å åpne alarm-grensekontrollene.
- Trykk på **Innst.** for å åpne moduskontrollene. Visse kontroller er også tilgjengelige på høyre side av hoveddisplayet.
- Trykk på knappen **Modus** for å endre den valgte ventileringsmodusen. Merk at du bare kan velge modusene HiFlowO2 nCPAP og nCPAP-PC i standby modus.
- Åpne vinduet Kontroller > Pasient for å oppnå tilgang til pasientinnstillinger.

Respiratoren gir også tilgang til tastefunksjoner.

Tastene på forsiden av respiratoren gir tilgang til viktige funksjoner, inkludert aktivering av standby modus og pausing av lydalarmer.

Når en valgt funksjon er aktiv, lyser indikatorlampen ved siden av tasten.

Figur 11-2. Funksjonstaster



1 Strøm	5 O2-flush
2 Dag/natt ³²	6 Nebulisator
3 Skjermlåstast	7 Skjermbildetast
4 Manuelt pust	8 Lydpause

11.3 Åpne/lukke standby modus

ADVARSEL

Når respiratoren står i standby modus, gjenopptar *ikke* respiratoren automatisk ventilering når pasienten kobles til igjen. Du må starte ventileringen om igjen manuelt.

³² Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.

OBS!

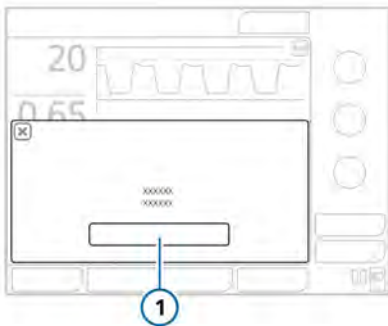
- Pasientalarmer blir undertrykt i standby modus.
- Pasientydalarmer undertrykkes i 1 minutt etter at ventilering har startet fra standby modus.

Standby modus er en ventemodus der du kan fastholde respiratorinnstillinger mens respiratoren ikke utfører noen ventilering-funksjoner.

Slik setter du respiratoren i standby modus

1. Trykk på **strømtasten** og slipp den raskt mens respiratoren er skrudd på (figuren 11-2).

Vinduet Aktiver standby (**1**) åpnes.

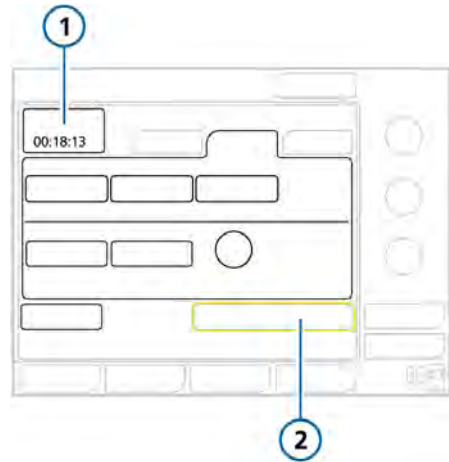


2. Trykk på **Aktiver standby**.

Vinduet Standby åpnes (figuren 11-3).

I standby modus viser vinduet den medgåtte tiden siden respiratoren var i standby modus.

Figur 11-3. Vinduet Standby



- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Medgått tid i standby modus | 2 Start ventilering (når HiFlowO2 er valgt: Start terapi) |
|-------------------------------|---|

Slik lukker du standby modus og starter ventilering

- ▶ Gjør ett av følgende:
 - Trykk på knappen **Start ventilering**. Dersom den valgte modusen er HiFlowO2, er knappen merket **Start terapi**.
 - Trykk på **strømtasten** og slipp den raskt.

Ventilering gjenopptas med de forrige innstillingene.

11.4 Oksygenflush

OBS!

Oksygenalarmer undertrykkes mens O2-flush er aktivt.

O2-flushing er nyttig før eller etter trakealt/endotrakealt sug eller for andre kliniske bruksområder.

Apparatet leverer følgende oksygenkonsentrasjon i 2 minutter avhengig av valgt pasient gruppe:

- Voksne/barn 100 % oksygen
- Nyfødte. 125 % av den aktuelle innstillingen for Oksygen

Slik starter du oksygenanriking

- ▶ Trykk på O2-flushtasten (figur 11-2). Etter kort tid begynner respiratoren å levere økt oksygen (se over).

Når den er aktiv, er indikatorlampen ved siden av tasten grønn. Kontrollen **Oksygen**, som blir grønn, og viser den aktuelt anvendte konsentrasjon med et nedtelingsur.



Når du er ferdig, tilbakestiller respiratoren konsentrasjonen til den forrige brukerdefinerte verdien.

Slik stopper du O2-flush manuelt

- ▶ Gjør ett av følgende:
 - Trykk på tasten O2-flush
 Ventilering gjenopptas ved den tidligere brukerdefinerte oksygenkonsentrasjonen.
 - Endre O2-konsentrasjonen med kontrollen **Oksygen**

Ventilering gjenopptas ved den definerte oksygenkonsentrasjonen.

11.4.1 Sugemanøver

Sugmanøveren er beregnet på å suge ut et overskudd av trakeale og/eller bronkiale utsondringer i pasientens luftveier og samtidig beskytte brukeren mot eventuell kontaminering, og ivareta pasientens sikkerhet under sugmanøveren. Dette avsnittet beskriver en åpen sugmanøver.³³

Sug kan påvirke målte verdier.

Merk at sug er deaktivert:

- Under HiFlowO2
- Når du bruker modusene NIV eller NIV-ST
- Under ventilering av nyfødte

Slik utfører du sugmanøveren

1. Trykk på O2-flushtasten (figuren 11-2) for preoksygenering.
2. Koble fra pasienten.

Frakobling av pasienten stopper ventileringen slik at ingen gasser blåses gjennom slangekretsen. Alle alarmer undertrykkes i ett minutt.
3. Bruk et sugekateter (medfølger ikke) til å suge alle utsondringer ut av pasientens luftveier.
4. Koble pasienten til respiratoren igjen.

Post-oksygenering starter, og alle lydalarmer undertrykkes igjen i ett minutt. Alarmmeldingene og -lampen er fremdeles aktive.

Slik stopper du manøveren manuelt

- ▶ Trykk på O2-flushtasten igjen.

³³ En lukket sugemanøver er ikke beskrevet her siden det ikke er noen pustesystemfrakobling.

11.5 Manuelt pust

Du kan forlenge inspirasjonen og levere et manuelt trigget pust. Se figuren 11-2.

Når den er aktiv, er indikatorlampen ved siden av tasten grønn.

Merk at manuelt pust er deaktivert under HiFlowO2.

Slik leverer du manuelt pust

- ▶ Trykk på og slipp tasten for manuelt pust under ekspirasjon.

Det manuelle pustet bruker innstillingene for obligatoriske pust (standard eller brukerdefinert).

Dersom du prøver å initiere et manuelt pust tidlig i inspirasjonsfasen eller tidlig i ekspirasjonsfasen, vil pustet ikke bli levert.

Slik leverer du forlenget inspirasjon

- ▶ Hold inne tasten for manuelt pust (figuren 11-2) under hvilken som helst pustefase.

Dersom respiratoren er i ekspirasjon, bruker apparatet en minste ekspirasjonsfase og skifter deretter til inspirasjon. Apparatet opprettholder inspirasjonstrykket til du slipper opp tasten, eller i høyst 15 sekunder.

11.6 Arbeid med nebulisator

Respiratoren støtter bruk av pneumatisk nebulisatorer for voksne og barn.³⁴

Til nyfødte må du bruke et Aerogen-nebulisatorsystem.³⁵ Du finner informasjon om Aerogen-tilkobling og -apparatet i produsentens brukerveiledning.

11.6.1 Arbeid med en pneumatisk nebulisator

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1 og 3.

Nebulisering med en pneumatisk nebulisator er tilgjengelig i alle ventileringssystemer *unntatt* HiFlowO2 og under ventilering av nyfødte.

Du kan bruke en standard innebygd nebulisator for levering av foreskrevne legemidler i respiratorkretsen. Respiratoren gir en stabil trykkilde til å drive en pneumatisk nebulisator koblet til nebulisatorporten, optimalt spesifisert for en flow på ca. 8 l/min.

Respiratoren kompenserer automatisk det ytterligere volumet levert av den pneumatisk nebulisatoren for å levere det angitte tidevolumet.

For effektiv nebulisering kan du bruke en pneumatisk nebulisatorkrukke.

Du finner mer informasjon om bruk av nebulisator, inkludert å tilsette legemiddel, i produsentens brukerveiledning. Tilkoblings- og konfigurasjonsinformasjon finnes i avsnittet 5.4.

³⁴ Du finner kompatible apparater i Hamilton Medicals e-katalog.

³⁵ Ikke tilgjengelig i alle markeder.

Slik starter og stopper du nebulisering

- Trykk på nebulisatortasten (figuren 11-2).
Når den er aktiv, er indikatorlampen ved siden av tasten grønn.
Den faste nebulisatorflowen synkroiseres ved hjelp av 100 % O₂ med den inspiratoriske fasen til hvert pust i 30 minutter.
- Du kan når som helst stoppe nebulisering ved å trykke på nebulisatortasten igjen.

11.7 Arbeid med en taleventil

Kompatibilitet med taleventil er en funksjon som er tilgjengelig for invasiv ventilering av voksne/barn når noen av følgende moduser er i bruk: PCV+, PSIMV+ og SPONT.

Mer informasjon om konfigurasjon finnes i avsnittet 5.5.

11.7.1 Modusendringer som automatisk slår av kompatibilitet

Følgende handlinger deaktiverer automatisk kompatibilitet med taleventil:

- Aktivering av standby modus
Du må eventuelt manuelt reaktivere kompatibilitet når du starter ventilering på nytt.
- En modus som ikke støtter bruk av en taleventil, velges.
- Sikkerhets- eller omgivelsesmodus aktiveres

Merk at ved automatisk deaktivering vises meldingen **SpeakValve AV** på respiratorens meldingslinje³⁶. Se tabellen 11-1.

11.7.2 Parametere monitorert når kompatibilitet er aktivert

Når kompatibilitet er *aktivert* for taleventiler, trer følgende parameterendringer i kraft:

- Følgende monitoreringsparametere er ikke gyldige og viser streker (---):

AutoPEEP	PTP
Cstat	RCeksp
Eksp.Flow	Rinsp
EkspMinVol	V lekkasje
MV lekkasje	VTE
P0.1	VTE spont
Pmean	Vt/IBW
P platå	

- Dersom VTE er angitt som en hovedmonitoreringsparameter (MMP), vises VTI i stedet for.

Dersom *både* VTI og VTE er valgt som MMP-er, viser verdien VTE streker (---) ved aktivering.

- Apné-backupventilering er deaktivert.

Når kompatibilitet deaktiveres, går apné-backupventilering tilbake til forrige innstilling, og parameterne som er oppgitt over, inkludert VTI, monitoreres aktivt igjen.

11.7.3 Kontrollinnstillinger forbundet med taleventil

I modusene PSIMV+ og SPONT er kontrollinnstillingen **TI maks** nå tilgjengelig i vinduet **Kontroller > Mer** når kompatibilitet med taleventil er aktivert (PÅ).

³⁶ Unntatt i sikkerhets- eller omgivelsesmodus.

Når kompatibilitet med taleventil er deaktivert (AV), er ikke **TI maks** tilgjengelig i disse modusene.

11.7.4 Alarmer forbundet med taleventil

Alarmene i tabellen nedenfor er forbundet med kompatibilitet med taleventil.

Tabell 11-1. Alarmtilstander forbundet med taleventil

Alarm	Status
SpeakValve PÅ	
SpeakValve PÅ <i>Lav prioritet</i>	Vises alltid så lenge kompatibilitet er aktivert.
Vt lav <i>Høy prioritet når SpeakValve er PÅ</i>	Basert på levert volum i stedet for ekspirert volum. Alarm genereres når VTI er under grensen. Denne alarmen kan indikere at cuffen fortsatt er inflatert.
Sjekk pasientinterface <i>Høy prioritet</i>	Generert når alarmen Vt lav eller Lavt trykk er aktiv. Kontroller med tanke på: <ul style="list-style-type: none"> • Frakobling • Om cuffen er fullstendig deflatert • Øvre luftveisokklusjon • Den taleventilen fungerer som den skal
ExpMinVol lavt ExpMinVol høyt	Automatisk angitt som AV.

Alarm	Status
Frakobling pasientside	Undertrykket. Dersom grensen for lavt Trykk er riktig angitt, genereres alarmen Lavt trykk når en frakobling forekommer.
Frakobling respiratorside	
Insp. avbrutt, Vt høy grense	Undertrykket.
SpeakValve AV (etter aktivering)	
Forbundet med volum, inkludert grenser for høyt og lavt EkspMinVol	Ved deaktivering tilbakeslites alle volumrelaterte alarmgrenser basert på pasientens IBW.
SpeakValve AV <i>Lav prioritet</i>	Vises når kompatibilitet er automatisk deaktivert. Bekreft statusendringen ved å trykke på lyd-pausetasten.

11.8 Låsing og opplåsing av trykkskjermen

Du kan låse trykkskjermen for å hindre utilsiktede angivelser.

Når skjermlåsen er aktiv:

- Indikatorlampen ved siden av tasten lyser grønn.
- Dersom du trykker på skjermen, genereres et pip, og meldingen **Skjermen er låst!** vises.
- Noen apparatkontroller forblir tilgjengelige, mens andre er deaktivert:
 - **Aktive kontroller.** Lydpause, Manuelt pust, O2-flush, Nebulisator, Dag/natt³⁷
 - **Inaktive kontroller.** Trykkskjerm, Strøm, Skjerm bilde, Innstillingshjul

³⁷ Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.

Slik låser eller låser du opp skjermen

- ▶ Trykk på skjermlåstasten (figuren 11-2).

11.9 Ta et skjermbilde

Før du bruker en USB-minnepinne med respiratoren, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Med skjermbildetasten lagrer du en JPG-fil av det aktuelle respiratordisplayet på en USB-minnepinne.

Slik tar du et skjermbilde av displayet

1. Sett en USB-minnepinne inn i USB-porten (figuren 2-5).
2. Trykk på skjermbildetasten (figuren 11-2) mens ønsket display vises.

Apparatet lagrer bildet i mappen **skjermbilder** på minnepinnen. Den indikatorlampen ved siden av tasten lyser grønt mens bildet lagres.

Filnavnet bruker følgende format:

screenshot_yyyy-mm-dd_hh-mm-ss.jpg
der:

åååå er året

mm er måneden

dd er dato

tt er timen (i 24-timersformat)

mm er minuttet

ss er sekundet

11.10 Om hendelsesloggen

OBS!

TeslaSpy-magnetfeltrelaterte alarmer registreres ikke i hendelsesloggen.

Straks respiratoren er skrudd på, samlere hendelseslogger data om klinisk relevante respiratoraktiviteter, herunder alarmer, tekniske merknader, innstillingsendringer, kalibreringer, manøvrer og spesialfunksjoner.

Datoen, klokkeslettet og en unik identifikasjonsreferanse (ID) for hendelsesklassifisering er inkludert.

Alarmer vises i farger, avhengig av prioritetsnivå (gul for lav eller middels, rød for høy).

En mer omfattende logg med tekniske opplysninger og konfigurasjonsdetaljer er tilgjengelig for serviceteknikerne.

Når du konfigurerer en ny pasient:

- Data legges til den eksisterende hendelsesloggen når du velger fanen **Siste pasient**.
- Hendelsesloggen tømmes og starter på nytt når du velger en annen pasientgruppefane (**Voksen/pedi.** eller **Neonatal**).

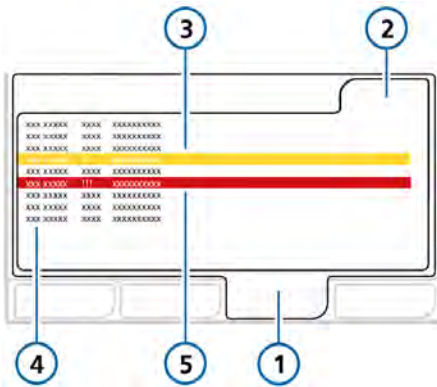
Hendelsesloggdata vedvarer etter at respiratoren er skrudd av, eller dersom det oppstår strømbrytning. Når en loggbuffer er full, overskriver nye hendelser de eldre loggoppføringene.

Du kan kopiere hendelsesloggdata. Se avsnittet 11.10.1.

Slik viser du hendelsesloggen

- ▶ Trykk på knappen **Hendelser**.

Figur 11-4. Vinduet Hendelser



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Hendelser | 4 Informasjonsmelding |
| 2 Alle | 5 Alarm med høy prioritet (rød) |
| 3 Alarm med lav/middels prioritet (gul) | |

11.10.1 Kopiering av hendelseslogg-data

Før du bruker en USB-minnepinne med respiratoren, gjennomgår du sikkerhetsinformasjonen i avsnittet 1.4.4.

Du kan lagre hendelses- og serviceloggene på en USB-minnepinne. Apparatet må ha et FAT- eller FAT32-format, og det må ikke ha et operativsystem eller et sikkerhetssystem installert.

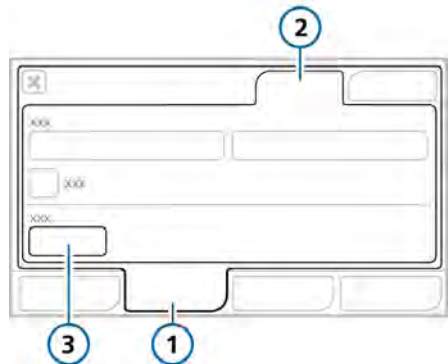
Slik kopierer du loggen

1. Plasser respiratoren i hvilemodus, og sett en minnepinne i USB-porten (figur 2-5)).
2. Åpne vinduet Verktøy -> Verktøy (figuren 11-5), og velg **Eksporter logger**.

3. Fjern minnepinnen når teksten **Eksport fullført** vises.

En mappe kalt MR1-sn<serienummer> opprettes på minnepinnen med alle hendelses- og serviceloggfiler.

Figur 11-5. Vinduet Dataoverfør.



- | | |
|-----------|--------------------|
| 1 Verktøy | 3 Eksporter logger |
| 2 Verktøy | |

11.11 Innstilling av visningsfunksjoner

Du kan angi displaystyrke for dag og natt, så vel som apparatets dato og klokkeslett.

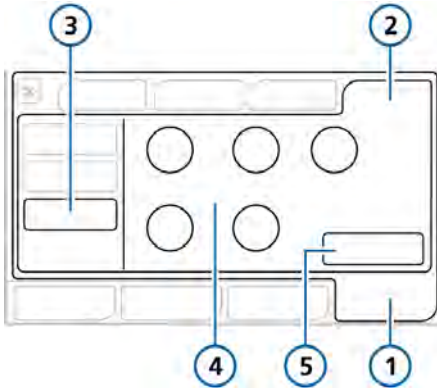
11.11.1 Innstilling av dato og klokkeslett

Du angir dato og klokkeslett for respiratoren i vinduet System > Innstillinger. Påse at datoen og klokkeslettet er korrekt stilt inn, slik at hendelsesloggen har nøyaktige klokkeslett- og datostempler.

Slik angir du dato og klokkeslett

1. Åpne vinduet System -> Innstillinger (figur 11-6).
2. Trykk på **Dato og tid**.
3. Juster dato og klokkeslett, og trykk deretter på **Bruk** for å lagre endringene.

Figur 11-6. Innstillinger for dato og klokkeslett



- | | |
|-----------------|---|
| 1 System | 4 Innstillinger for dato og klokkeslett |
| 2 Innstillinger | 5 Bruk |
| 3 Dato og tid | |

11.11.2 Displayets lysstyrke for dag og natt

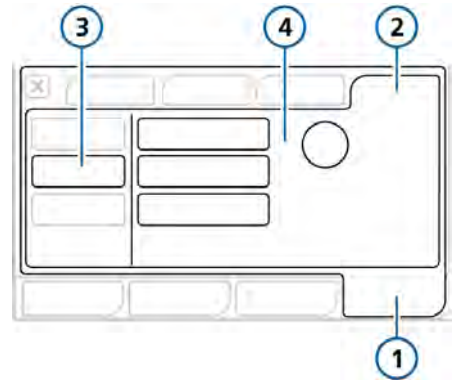
Bruk disse innstillingene til å stille inn displayets lysstyrke til bruk om dagen og natten.

Slik angir du displayets lysstyrke

1. Åpne vinduet System -> Innstillinger (figur 11-7).
2. Trykk på **Dag og natt**.
3. Dersom du vil velge **dagmodus** med lyst display, trykker du på knappen **Dag**.
Dersom du vil velge **nattmodus** med nedtonet display, trykker du på knappen **Natt**.
4. Juster displayets lysstyrke i hver modus med kontrollen **Lysstyrke**. Den innstillingen du velger, blir den nye standardinnstillingen for den modusen.
5. Dersom du vil at apparatet skal styre lysstyrken på grunnlag av omgivelseslyset, trykker du på knappen **Automatisk**.

Apparatet registrerer kontinuerlig det tilgjengelige lyset og justerer displayets lysstyrkeinnstillinger dynamisk.

Figur 11-7. Vinduet Dag og natt



- | | |
|-----------------|---|
| 1 System | 3 Dag og natt |
| 2 Innstillinger | 4 Innstillingene Dag, Natt, Automatisk, Lysstyrke |

Tabell 11-2. Innstillinger for dag og natt

Innstilling	Lysstyrkeområde	Standard
Dag	10–100 %	80%
Natt	10–100 %	40%

Med **døgtasten** ³⁸ kan du hurtig bytte visning mellom definerte innstillinger for **Dag** og **Natt**. Når innstillingen **Natt** er aktivert, lyser den grønne indikatorlampen ved siden av testen.

Slik endrer du displayets lysstyrke til den definerte innstillingen Dag eller Natt

- ▶ Trykk på **døgtasten** (figuren 11-2).

³⁸ Gjelder bare for apparater med serienummer > 2000.

12

Vedlikehold

12.1	Oversikt	204
12.2	Rengjøring, desinfeksjon og sterilisering	204
12.3	Forebyggende vedlikehold.....	206
12.4	Utførelse av vedlikeholdsoppgaver	207
12.5	Emballering og transport.....	210

12.1 Oversikt

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Du må følge disse vedlikeholdsprosedyrene for å ivareta sikkerheten og påliteligheten for respiratoren. Alle prosedyrene her i veiledningen må utføres av brukeren. Ytterligere vedlikeholdsbehov angis ved henvendelse til Hamilton Medicals service-representant.

Dokumentreferanser i dette kapittelet er tilgjengelige på MyHamilton-nettsiden: <https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

12.2 Rengjøring, desinfeksjon og sterilisering

De neste punktene inneholder generelle anbefalinger for rengjøring, desinfeksjon og sterilisering av deler. Når det gjelder deler som ikke er levert av Hamilton Medical, må du følge produsentens anbefalinger.

Forsøk *ikke* å utføre dekontamineringsprosedyrene med mindre Hamilton Medical eller originalprodusenten har angitt det.

Dersom du har spørsmål om bruk av et spesielt rengjørings- eller desinfeksjonsmiddel, kan du kontakte produsenten av middelet.

Når deler er rengjort og dekontaminert, må du utføre eventuelle nødvendige tester og kalibreringer iht. kapittel 6.

12.2.1 Generelle retningslinjer for rengjøring

Mer informasjon om rengjøring av hver del finnes i tabellen 12-1.

Slik rengjør du apparatdelene

1. Demonter delene.
Merk at slangekretser må demonteres fullstendig og dekontamineres som beskrevet i tilhørende *dekontamineringsveiledning*.
2. Vask deler i varmtvann og såpe eller en egnet mild vaskeløsning.
3. Skyll deler grundig med rent, varmt vann.
4. Lufttørk.
5. Inspiser alle deler, og bytt dersom de er skadet.
6. Steriliser eller desinfiser delene ifølge korrekt steriliserings-/desinfiseringsprosedyre i produktokumentasjonen.
7. Monter og installer på nytt (etter behov), og utfør alle nødvendige tester.

12.2.2 Generelle retningslinjer for desinfeksjon

Mer informasjon om desinfeksjon av hver del finnes i tabellen 12-1.

Slik desinfiserer du apparatdelene

1. Rengjør, men *ikke* monter.
2. Desinfiser med en egnet mild, bakteriedrepende kjemisk løsning.
Følg produsentens anbefalinger nøye, herunder eksponeringstid.
3. Monter og installer deler, og utfør eventuelle nødvendige tester før gjenbruk.

Nedenstående tabell sammenfatter retningslinjene for rengjøring og desinfeksjon for hver større apparatkomponent.

Tabell 12-1. Metode for rengjøring og desinfeksjon av deler

Del	Anmerkninger	Rengjøringsmetode
Respiratorens utside, herunder: <ul style="list-style-type: none"> • Hus • Brett • Gasstilførselsslange • Strømkabler • Vogn • Monteringsystemer • Kurv • O2-flaskefastholdelsessystem 	Rengjør <i>ikke</i> respiratorens innside. Det kan skade innvendige deler. ! OBS! Vær svært oppmerksom på eksponeringstidene som angitt rengjøringsmiddelprodusenten angir. Dersom produsentenes anbefalinger ikke følges, kan det føre til ufullstendig rengjøring og desinfeksjon. Vær særlig forsiktig med smittsomme pasienter, og følg sykehusets smittevernprosedyrer.	Etter hver pasientbruk tørker du med en fuktig klut ved hjelp av et registrert og godkjent rengjørings-/desinfiseringsmiddel for overflater, som godkjent av din institusjonsprotokoll. Følger rengjøringsmiddelprodusentens anbefalinger.
Trykkskjerm	<ul style="list-style-type: none"> • Lås skjermen før rengjøring. Se avsnittet 11.2. • Hånder trykkskjermen forsiktig. • Bruk <i>ikke</i> eddikbaserte løsninger og unngå å bruke en skitten klut. 	Tørk skjermen med en myk klut fuktet med et egnet og godkjent overflaterengjørings-/desinfiseringsmiddel eller en ikke-slipende glassrens. Du finner godkjente rengjøringsmidler i tabellen 12-2.
Gjenbrukbart tilbehør, inkludert: <ul style="list-style-type: none"> • Slangekretser • Ekspiratoriske ventiler • Flowsensorer • Nebulisatorer • Masker • Filtre og adaptere • Vannfeller 		Følg anvisningene i produsentens <i>brukerveiledning</i> og tilsvarende <i>dekontamineringsveiledning</i> .

Tabell 12-2. Rengjøringsmidler for trykkskjermer

Rengjøringsmiddel	Konsentrasjon
Mikrobac Tissues våtservietter	–
mikrozidfølsomme våtservietter	–
mikrozid AF-væske	Klart til bruk
Sani-Cloth Active våtservietter	–
Bacillol 30 skum	Klart til bruk
Etanol	--
Incidin skum	Klart til bruk
Incidin Pro	0,25% til 4%
Incidin Rapid	0,25% til 2%
Isopropylalkohol	--
Mikrobac forte	0,25% til 4%
perform	3%
terralin protect	2%

12.3 Forebyggende vedlikehold

Utfør forebyggende vedlikehold på respiratoren i samsvar med planen i tabellen 12-3.

Vinduet System > Info viser hvor mange timer respiratoren har vært i drift.

Tabell 12-3. Plan for forebyggende vedlikehold

Intervall	Del/tilbehør	Prosedyre
Mellom pasienter og ifølge sykehusets protokoll	Slangekrets (herunder maske, inspiratorisk eller ekspiratorisk filter, flowsensor, nebulisator-krukke, ekspiratorisk ventilsett)	Bytt med steriliserte eller nye deler til engangsbruk.
	Hele respiratoren	Kjør de preoperative kontrollene (avsnittet 6.4).
Hver måned (eller oftere ved behov)	Viftefiltre (bakpanel), luftinntaksfiltre (hvite filtre på utsiden av HEPA-filte)	Kontroller for støv og lo. Rengjør og bytt ved behov. Se avsnittet 12.4.1.
Hver 6. måned	Batterier	Lad opp batteriene ved å koble respiratoren til primærkilden i minst 4 timer.
Årlig eller etter behov	Galvanisk O2-sensor	Bytt dersom den er utladet. Se avsnittet 12.4.2.
	HEPA-filte i luftinntak, bakre filter	Bytt. Se avsnittet 12.4.1.
	Respirator	Utfør servicereelatert forebyggende vedlikehold. ³⁹

12.4 Utførelse av vedlikeholdsoppgaver

Følgende avsnitt beskriver hvordan du rengjør og bytter filtre, batterier og en galvanisk O2-sensor.

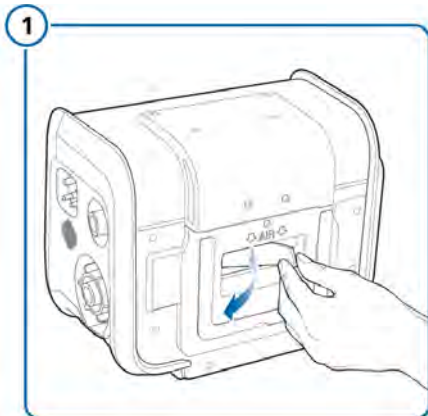
³⁹ Må utføres av Hamilton Medical-autorisert servicepersonale ifølge anvisningene i *serviceveiledningen*.

12.4.1 Vedlikeholde filtrene

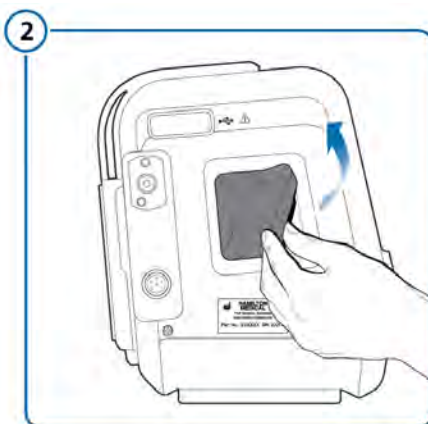
Figuren 12-1 sammenfatter trinnene for å bytte HEPA- og viftefiltere på baksiden av respiratoren.

Når du skal rengjøre filtrene og bruke dem på nytt, skyller du dem i en mild såpelo-
sning, skyller med rent vann og tørker dem før du setter dem tilbake i respiratoren.

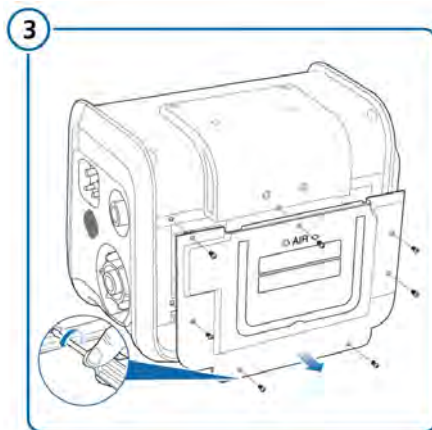
Figur 12-1. Bytte av luft- og HEPA-filtre



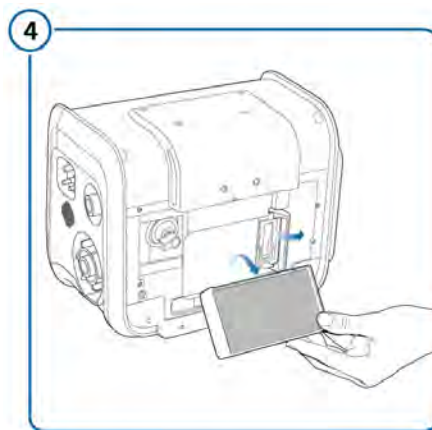
Fjern og bytt luftfilter.



Fjern og bytt viftefilter.



Fjern bakpanel.



Fjern og bytt HEPA-filter.
Sett bakpanelet på igjen etterpå.

12.4.2 Bytte av den galvaniske O2-sensoren

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Figuren 12-2 sammenfatter trinnene for å fjerne en galvanisk O2-sensor. Erstatt sensoren ved å utføre trinnene i motsatt rekkefølge.

Fjern bakdekelet først.

Figur 12-2. Bytte av O2-sensoren



Fjern tilkoblingskabel (1).
Skru løs sensoren mot klokken (2), og fjern den (3).

12.4.3 Lading og oppbevaring av batterier

For å opprettholde batteriladingen og forlenge batteriets levetid må du la respiratoren være koblet til dens primærkilde.

Lad opp batteriet hver 6. måned, avhengig av oppbevaringsbetingelsene. Mer informasjon finnes i avsnittet 15.4.

12.4.4 Bytte batterier.

⚠ FORSIKTIG

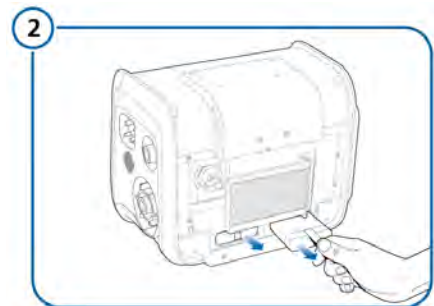
Bruk av begge batterier er obligatorisk.

Figuren 12-3 sammenfatter trinnene for å bytte batteri.

Figur 12-3. Bytte et batteri



Fjern skruene og fjern dekelet.



Dra den hvite fliken for å dra batteriet ut av rommet.

12.5 Emballering og transport

FORSIKTIG

Informer Hamilton Medical dersom du transporterer et kontaminert (ikke-sterilisert og ikke-desinfisert) apparat til service.

Dersom du må sende respiratoren, må du bruke originalemballasjen. Dersom disse materialene ikke er tilgjengelige, kan du kontakte Hamilton Medicals representant og be om nye materialer.

13

Konfigurasjon

13.1	Oversikt	212
13.2	Aktivering av konfigurasjonsmodus	212
13.3	Konfigurasjon av generelle innstillinger	212
13.4	Valg av pustetid, modusnavn og ASV-versjon	213
13.5	Konfigurasjon av MMP-er.....	213
13.6	Definisjon av hurtigkonfigurasjoner	213
13.7	Konfigurasjon av apparatfunksjoner	215
13.8	Kopiering av konfigurasjonsinnstillinger.....	216

13.1 Oversikt

I konfigurasjonsmodus konfigurerer du respiratoren med blant annet et standard-språk, visning av hovedmoniteringsparametere, oppstartsinnstillinger for en ny pasient og måleenheter.

13.2 Aktivering av konfigurasjonsmodus

Du kan åpne alle innstillinger i konfigurasjonsmodus når respiratoren står i standby-modus. Du trenger en konfigurasjonskode. Kontakt administrator.

Slik går du inn i konfigurasjonsmodus

1. Trykk på **Verktøy** nede på displayet, og trykk deretter på fanen **Konfigurasjon**.
2. Tast inn konfigurasjonskoden ved hjelp av tastene på skjermtastaturet. Trykk deretter på **Enter**.
Knappen **Konfigurasjon** aktiveres.
3. Trykk på **Konfigurasjon**.

Vinduet Konfigurasjon vises, og vinduet Språk ses.

Du kan nå definere innstillingene og legge til funksjoner.

13.3 Konfigurasjon av generelle innstillinger

Du kan konfigurere noen generelle standardinnstillinger for respiratoren, herunder språk, måleenheter og minste lydvolume for alarmer.

13.3.1 Valg av standardspråk

Slik velger du språk i brukergrensesnittet

- ▶ Åpne vinduet Generell > Språk, og velg ønsket språk.

13.3.2 Valg av måleenheter

Slik velger du måleenhetene

- ▶ Åpne vinduet Generell -> Enheter, og velg måleenheten for trykk og lengde.

13.3.3 Innstilling av laveste alarmlydvolum

Du kan angi en minsteinnstilling for alarmlydvolum for respiratoren. Straks verdien er angitt, kan ikke brukeren sette alarmvolumet under verdien angitt her i konfigurasjonsmodus.

Slik angir du laveste alarmlydvolum

1. Åpne vinduet Generell -> Mer.
2. Trykk på knappen **Min. lydvolume**, og velg laveste tillatte alarmvolum på apparatet.

Innstillingen anvendes på respiratoren.

Merk at dersom det nye laveste nivået er høyere enn det aktuelt angitte alarmvolumet, stilles alarmvolumet tilbake til det nye laveste nivået.

For å verifisere innstillingen kontrollerer du verdien **Lydvolume** i vinduet System -> Innstillinger.

13.4 Valg av pustetid, modusnavn og ASV-versjon

Du kan angi følgende:

- Tidsprinsipp for obligatoriske pust til bruk i PCV+ og APVcmv-moduser
- Navnekonvensjon for volumstyrte, trykkadaptive moduser
- ASV-versjon

13.4.1 Innstilling av funksjoner for pustetid

Respiratoren styrer obligatorisk pustetid med en kombinasjon av inspiratorisk tid (TI) og Frekvens.

For modusene PCV+ og APVcmv kan du konfigurere respiratoren til å bruke hvilken som helst av følgende til å styre pustetid: I:E eller TI

Slik endrer du pustetidsvalget

- ▶ I vinduet Modus > Generell > Filosofi trykker du på ønsket pustetidsfunksjon.

13.4.2 Valg av modusnavnekonvensjon

Du kan velge navnekonvensjonen som skal brukes til adaptive moduser: *APVcmv* / *APVsimv* eller *(S)CMV+* / *SIMV+*.

Som standard brukes *(S)CMV+/SIMV+*.

Slik velger du navnekonvensjon for modusen

- ▶ I vinduet Modus > Generell > Filosofi velger du ønsket funksjon:

13.4.3 Valg av ASV-versjon

Apparatet bruker ASV-versjon 1.1 som standard.

Slik velger du ASV-versjon

- ▶ I vinduet Modus > Generell > Filosofi velger du ønsket versjon.

13.5 Konfigurasjon av MMP-er

Du kan angi hvilke MMP-er som alltid skal vises på respiratoren.

Listen over oppføringer i vinduet Konfigurasjon vises i samme rekkefølge som MMP-ene vises på hoveddisplayet.

Slik velger du MMP-ene som skal vises

1. I Konfigurasjon trykker du på **Grafikk** og deretter på fanen **MMP**.
2. I hver rullegardinliste velger du ønsket parameter å vise i den posisjonen på skjermen.

13.6 Definisjon av hurtigkonfigurasjoner

En *Hurtigkonfigurasjon* vil si en gruppe innstillinger som du definerer, inkludert pasientegenskaper, modusvalg og kontrollinnstillinger, alarmgrenseinnstillinger og avvenningssonegrenser.

Innstillingene som lagres med en hurtigkonfigurasjon, brukes automatisk når konfigurasjonen er valgt i vinduet Standby.

Du kan konfigurere opp til tre hurtigkonfigurasjoner og spesifisere en konfigurasjon som skal velges som standard når respiratoren skrur på.

13.6.1 Konfigurasjon av individuelle innstillinger

Slik konfigurerer du en hurtigkonfigurasjon

1. I standby modus konfigurerer du respiratoren med de parametrene du vil lagre som et hurtigoppsett.
Velg:
 - Pasientgruppe og kjønn/høyde (**voksne/barn**) eller vekt (**nyfødte**)
 - Ventileringmodus
 - Moduskontrollinnstillinger
 - Alarmgrenser
2. Trykk på **Start ventilering**, og velg den ønskede grafiske layouten og grafikken som skal vises. Se avsnittet 9.3.
3. Gå tilbake til standby modus.
4. Åpne konfigurasjonsmodus.
5. I vinduet Konfigurasjon trykker du på **Oppsett** og deretter på knappen (1, 2 eller 3, eller de tilpassede etikettene) for innstillingene som skal konfigureres.
Konfigurasjonsvinduet Generell vises. Merk at knappene på det venstre panelet nå gir tilgang til konfigurasjonsalternativene.
6. Trykk på **Rename setup** for å gi konfigurasjonen et meningsfullt navn.
Du må angi et navn, siden det brukes som hurtigknappetikett i standby modus og i dette vinduet Konfigurasjon.
7. Velg konfigurasjonsinnstillingene som skal gjelde for denne konfigurasjonen ved å trykke på den relevante knappen:
 - Dersom du vil bruke respiratorinnstillingene du valgte i trinn 1, trykker du på **Bruk nåværende innstillinger**.

– Dersom du vil bruke fabrikkinnstillingene, trykker du på **Use factory settings**.

8. Åpne vinduet Innstillinger -> Innst. for å gjennomgå pasientparameterinnstillingene.
Visse parametere vises ikke, idet de er basert på vekt:
 - Følgende parametere angis på grunnlag av idealvekt (**IBW**) (**Voksne/barn**): **Vt**, **Frekvens**, **T høy**, **T lav** og **TI**.
 - Følgende parametere angis på grunnlag av kroppsvekt (**Nyfødt**): **Vt**, **Frekvens**, **T lav**, **T høy**, **TI** og **TI maks**.
 9. Trykk på **Vt/IBW** (**voksne/barn**) eller **Vt/vekt** (**nyfødte**) for å angi tidevolumet iht. henholdsvis **IBW** eller vekt.
Respiratoren bruker innstillingene **Vt/IBW** eller **Vt/vekt** til å beregne følgende:
 - angi foreløpig levert **Vt** i volumstyrte moduser
 - angi foreløpige øvre og nedre grense for alarmene **Vt** og **EkspMinVol**
 10. Gå gjennom alarminnstillingene i vinduet Alarmer.
 11. I Vent status angir du pasientparametrene manuelt.
I vinduet Vent Status kan du konfigurere avvenningssoneområdene vist i smartpanelet Vent Status ifølge institusjonens protokoll.
 12. Trykk på knappen **Tilbake** for å gå tilbake til vinduet Std.oppsett.
- Konfigurasjon av hurtigkonfigurasjonen er fullført.

13.6.2 Valg av en standardhurtigkonfigurasjon

En standardinnstilling omfatter en gruppe av innstillinger som automatisk lastes inn når du skrur på respiratoren.

Når du har konfigurert én eller flere innstillinger, velger du hvilken som skal være standard.

Slik setter du en hurtigkonfigurasjon som standard

- ▶ I konfigurasjon trykker du på **Oppsett** og velger konfigurasjonen som skal brukes som standard.

13.7 Konfigurasjon av apparatfunksjoner

Før bruk må du legge til og aktivere ønskede apparatalternativer.

13.7.1 Gjennomgåelse av installerte funksjoner

Slik viser du installerte funksjoner

1. I Konfigurasjon trykker du på **Funksjoner**.
2. Trykk på **SW options**.
3. Bla gjennom funksjonene etter behov.

13.7.2 Tilføyelse av SW alternativer

Programvarefunksjoner legges til ved hjelp av lisensnøkler.

Prøveversjoner av programvarefunksjoner kan være tilgjengelige. Prøvefunksjoner utløper og deaktiveres automatisk etter 30 dager.

Ha alle nødvendige nøkler tilgjengelige før du går videre.

Slik legger du til en programvarefunksjon

1. I Konfigurasjon trykker du på **Funksjoner**.
2. I vinduet Funksjoner trykker du på fanen **SW Valg**.
3. Trykk på **Legg til alt**.
4. Tast inn aktiveringskoden nøyaktig slik den er angitt i feltet, og trykk på **Enter**.
Dersom meldingen *Opsjonskode ugyldig!* vises, taster du inn koden på nytt. Meldingen *Opsjon gyldig* indikerer at koden er riktig, og at funksjonen er lagt til.
5. Gjenta til alle ønskede programvarefunksjoner er lagt til.
6. Trykk på **X** for å lukke vinduet.
7. Start respiratoren på nytt for å aktivere funksjonene.

Når du skrur på respiratoren, er de tilføyde funksjonene tilgjengelige for bruk.

13.7.3 Fjerning av funksjoner

Merk følgende:

- Prøvefunksjonene fjernes automatisk i slutten av prøveperioden.
- Dersom du velger **Slett valg**, fjernes *alle* ikke-prøvefunksjoner.
- Pasientgruppene på respiratoren, **voksne/barn** og **nyfødte**, behandles også som funksjoner. Dersom du fjerner funksjoner, fjernes de og de tilknyttede ventileringsmodusene. Du må legge til dem på nytt før du bruker respiratoren på en pasient.

Slik fjerner du programvarefunksjonene

Du kan fjerne alle ikke-prøveprogramvarefunksjoner fra respiratoren.

1. I vinduet SW Valg trykker du på **Slett valg**.

Du bes bekrefte sletting av alle ikke-prøvefunksjoner. Se de forrige anmerkningene.

2. Trykk på **Slett valg** for å fjerne funksjonene.

Trykk på **Avbryt** for å la funksjonene forbli installert.

3. Start respiratoren på nytt.

Straks du har startet respiratoren på nytt, fjernes alle funksjoner (herunder pasientgrupper) som er angitt i vinduet.

4. Dersom du vil legge til pasientgrupper og eventuelle andre ønskede funksjoner på nytt, går du inn i konfigurasjonsmodus igjen.
5. Legg til programvarefunksjoner (herunder pasientgruppene) etter behov.

Slik kopierer du innstillinger til en minneenhet

1. Sett en USB-pinne inn i USB-porten på siden av respiratoren. Se figuren 2-5.
2. I Konfigurasjon trykker du på **Overfør**.
3. I vinduet Overfør trykker du på **Importer** eller **Eksporter** for å overføre konfigurasjonsdata til eller fra en USB-minnepinne.

13.8 Kopiering av konfigurasjonsinnstillinger

Før du går videre, må du gjennomgå sikkerhetsinformasjonen i kapittel 1.

Du kan kopiere konfigurasjonsinnstillingene til en USB-minneenhet og raskt overføre innstillingene til andre HAMILTON-MR1-apparater.

Dersom du fjerner USB-pinnen før filene er overført, må du starte på nytt og gjenta eksporten.

14

Deler og tilbehør

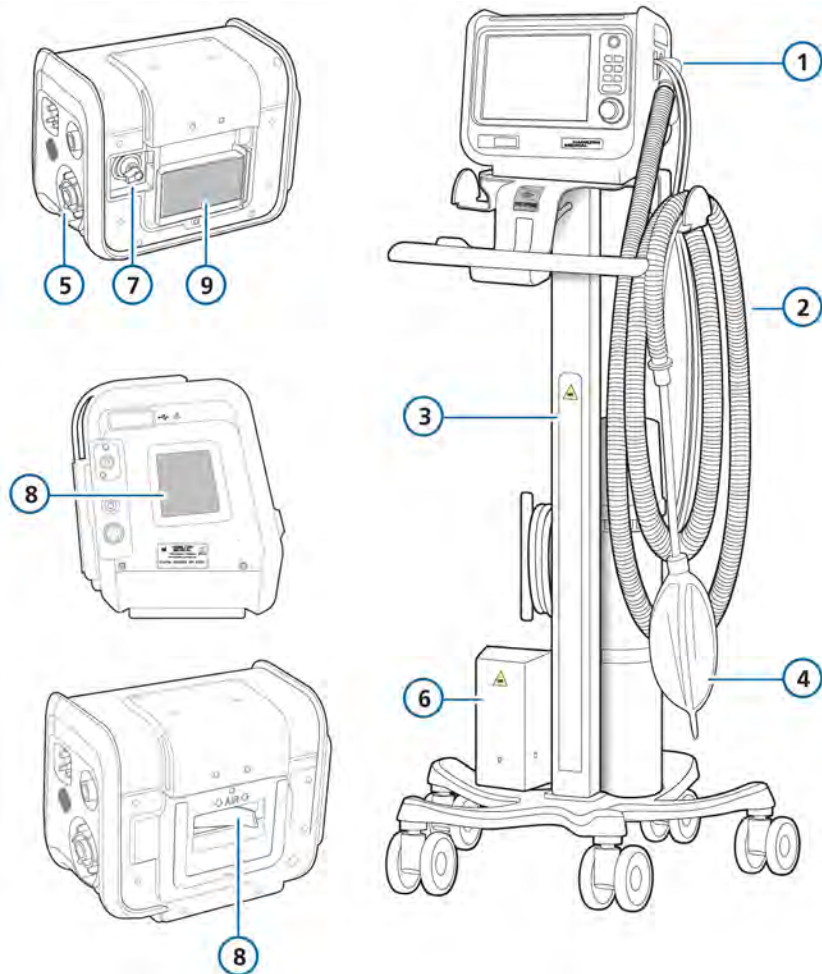
14.1	Oversikt	218
------	----------------	-----

14.1 Oversikt








Dette kapittelet angir de delene som er tilgjengelige for HAMILTON-MR1-respiratoren. Merk at ikke alle deler er tilgjengelige i alle markeder.

Figur 14-1. Respiratorens deler og tilbehør

Ytterligere deler og tilbehør og bestillingsinformasjon finnes i e-katalogen på Hamilton Medicals nettsted eller fås ved henvendelse til din Hamilton Medical-representant.












Tabell 14-1. Respiratorens deler og tilbehør










Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
1	Respiratorapparat Inkluderer: <ul style="list-style-type: none"> • Respirator • Ekspiratorisk ventil • Flowsensor • Støv- og HEPA-filtre • Testlunge • Koaksial slangekrets, voksen, 3 m • Oksygensensor • 2 interne Li-ionebatterier • Strømforsyning 	161010	
2	Slangekretssett, koaksial, engangsbruk, voksne/barn		
	Forhåndsmontert, med ekspiratorisk ventilsett, flowsensor og albuadapter, lengde 2,40 m, eske à 10 ⁴⁰	260127	
	Forhåndsmontert, med ekspiratorisk ventilsett, flowsensor og albuadapter, lengde 1,80 m, eske à 20 ⁴⁰	260128	
	Forhåndsmontert, med ekspiratorisk ventilsett, flowsensor og albuadapter, lengde 3,0 m, eske à 10	260167	
	Forhåndsmontert, med ekspiratorisk ventilsett, flowsensor og albuadapter, lengde 4,80 m, eske à 8	260168	
	Forhåndsmontert, med flowsensor og albuadapter, lengde 1,80 m, eske à 20 ⁴¹	260087	
	Forhåndsmontert, med flowsensor og albuadapter, lengde 2,40 m, eske à 10 ⁴¹	260094	





⁴⁰ Denne delen er rangert som MR-betinget, men vi anbefaler ikke bruk i MR-miljøet på grunn av dens lengde.








⁴¹ Denne delen er rangert som MR-sikker, men vi anbefaler ikke bruk i MR-miljøet på grunn av lengden.










Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-infor- masjon
2	Forhåndsmontert, med flowsensor og albuadapter, lengde 3,0 m, eske à 10	260145	
	Forhåndsmontert, med flowsensor og albuadapter, lengde 4,80 m, eske à 8	260144	
2	Slangekretssett, dobbeltgren, engangsbruk, nyfødte		
	Med Y-stykke, flowsensor, kalibreringsadapter for flowsensor og trykkledning med T-stykke koblinger, lengde 1,50 m, eske à 20 ⁴¹	260180	
	Med Y-stykke, flowsensor, kalibreringsadapter for flowsensor og trykkledning med T-stykke koblinger, lengde 1,5 lengde 3,0 m, eske à 10	260182	
	Med ekspiratorisk ventilsett, Y-stykke, flowsensor, kalibreringsadapter for flowsensor og trykkledning med T-stykke koblinger, lengde 1,50 m, eske à 20 ⁴⁰	260170	
	Med ekspiratorisk ventilsett, Y-stykke, flowsensor, kalibreringsadapter for flowsensor og trykkledning med T-stykke koblinger, lengde 3,0 m, eske à 10	260169	
	Med Y-stykke, lengde 1,50 m, eske à 20 ⁴¹	260241	
	Med Y-stykke, lengde 3,0 m, eske à 20	260244	
2	Slangekretssett, autoklaverbare <i>Se Hamilton Medicals e-katalog.</i>		






Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
2	Flowsensor, voksne/barn		
	Flowsensor, engangsbruk, voksne/barn, 1,88 m, eske à 10 ⁴¹	281637	
	Flowsensor, engangsbruk, voksne/barn, 1,88 m, eske à 240 ⁴¹	282092	
	Flowsensor, engangsbruk, voksne/barn, 2,60 m, eske à 10 ⁴¹	282049	
	Flowsensor, autoklaverbar, voksne/barn, 1,88 m, eske à 1 ⁴¹	950185	
	Kalibreringsadapter for flowsensor, engangsbruk, voksne/barn, eske à 10	279937	
2	Flowsensor, nyfødte		
	Flowsensor, engangsbruk, nyfødte, 1,60 m, eske à 10 ⁴¹	260177	
	Flowsensor, engangsbruk, nyfødte, 3,10 m, eske à 10	260179	
	Flowsensor, engangsbruk, nyfødte, 1,88 m, eske à 10 ⁴¹	155500	
	Kalibreringsadapter for flowsensor, engangsbruk, nyfødte, eske à 10	279964	

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
5	Ekspiratorisk ventil		
	Ekspiratorisk ventilsett, autoklaverbart, voksne/barn, eske à 1	161175	
	Membran, ekspiratorisk ventil, autoklaverbar, voksne/barn, eske à 5	161390	
	Ekspiratorisk ventilsett, engangsbruk, voksne/barn, eske à 10	161186	
	Ekspiratorisk ventilsett, autoklaverbart, neonatal, eske à 1	161188	
	Membran, ekspiratorisk ventil, autoklaverbar, nyfødte, eske à 5	161169	
	Ekspiratorisk ventilsett, engangsbruk, nyfødte, eske à 10	161189	
<i>ikke vist</i>	Trykkmonitoreringsledning (for modusene nCPAP og nCPAP-PC)		
	Trykkledning, engangsbruk, nyfødte/barn, 1,60 m, eske à 10 ⁴¹	260174	
	Trykkledning, engangsbruk, nyfødte/barn, 3,10 m, eske à 10	260176	
	Luerlock-adaptersett for nCPAP/nCPAP-PC med pustesett, engangsbruk, nyfødte, eske à 50	279971	

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
<i>ikke vist</i>	Masker og tilbehør, voksne/barn Se <i>Hamilton Medicals e-katalog</i> .		
<i>ikke vist</i>	Masker og tilbehør, nyfødte		
	nCPAPstartsett, stor (10 sett inkl. maske, nesekanyler og hetter)	281975	
	nCPAP startsett, liten (1 sett inkl. maske, nesekanyler og hetter)	282330	
<i>ikke vist</i>	Fukter		
	HAMILTON-H900 fukter Se <i>Hamilton Medicals e-katalog</i> .		
3	Vogn		
	Vogn, utstyrt med: <ul style="list-style-type: none"> • Automatisk bremselås • Oppbevaringsposisjon for slangekrets • Oppbevaring for strømforsyning og kabel • Oppbevaringsposisjon for oksygenflaske 	161160	
<i>ikke vist</i>	Transportsett		
	Transportsett utstyrt med: <ul style="list-style-type: none"> • Universalfestehåndtak • Festeplate, for å feste respiratoren til vogen eller en hylle 	161140	

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
4	Testlunge		
	IntelliLung, høyst 1 liter	281869	
	Testlungeenhet med endotrakealtube, voksne, 2 liter, med OD15-kobling	151815	
	Testlungeenhet med endotrakealtube, 0.5 liter, med OD15/OD22-kobling (barn)	151816	
	Testlunge, nyfødte, OD15 <i>En passiv lungesimulator med to uavhengige rom for simulering av nyfødte.</i>	R53353	
8	Filter		
	Filtersett <i>Inkluderer 5 sett. Hvert sett inkluderer 2 støvfiltre for luftinntak og 1 viftefilter.</i>	161825	
9	Filter, luftinntak (HEPA)	161236	
<i>ikke vist</i>	Pasientfilter		
	HME-filter (HMEF), engangsbruk, voksne/barn	279963	
	HME-filter (HMEF), engangsbruk, voksne/barn	279974	
	Ekspiratorisk bakteriefilter	279204	
	Inspiratorisk bakteriefilter	279211	

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
6	Strømledning		
	Strømledning med amerikansk støpsel, 3-polet, 5,0 m	355271	
	Strømledning med britisk vinklet støpsel, 3-polet, 5,0 m	355272	
	Strømledning med europeisk støpsel, 3-polet, 5,0 m	355270	
	Strømledning med sveitsisk støpsel, 3-polet, 5,0 m	355269	
	Strømforsyning	161840	
7	Oksygensensor		
	Galvanisk O ₂ -sensor	396200	
<i>ikke vist</i>	Batteri		
	2 interne Li-ionebatterier	369106	
<i>ikke vist</i>	Høytrykksoksygenkontakt		
	DISS – diameter index safety standard	160470	
	NIST – no interchangeable screw thread	160471	

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-informasjon
<i>ikke vist</i>	Gasskildebryter		
	O2-brytermonteringssett for HAMILTON-MR1-vogn	161655	
	Gasskildebryter	279947	
	O2-slangebryter, NIST	279952	
	O2-slangebryter, DIN, 0,5 m	279953	
<i>ikke vist</i>	HAMILTON-MR1-sikkerhetsfeste for vogn⁴²	161690	
<i>ikke vist</i>	Nebulisator og tilbehør <i>Se Hamilton Medicals e-katalog.</i>		
<i>ikke vist</i>	Verktøy og testutstyr <i>Se Hamilton Medicals e-katalog.</i>		

⁴² Bruk av sikkerhetssnoren er påkrevd i USA.

Art.nr. (se fig. 14-1)	Beskrivelse	Art.nr.	MR-infor- masjon
Språkpakke			
	Engelsk	161040	Ikke rele- vant
	Tysk	161041	Ikke rele- vant
	Spansk	161042	Ikke rele- vant
	Fransk	161043	Ikke rele- vant
	Italiensk	161048	Ikke rele- vant
	Russisk	161044	Ikke rele- vant
	Kinesisk	161045	Ikke rele- vant
	Portugisisk	161046	Ikke rele- vant
	Bare USA	161047	Ikke rele- vant
Utvidet garanti			
	Utvidet garanti på 1 år	700803	Ikke rele- vant
	Utvidet garanti på 2 år	700804	Ikke rele- vant
	Utvidet garanti på 3 år	700805	Ikke rele- vant

15

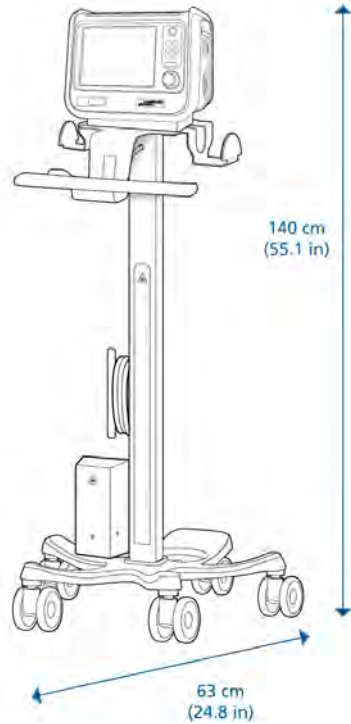
Spesifikasjoner

15.1	Fysiske egenskaper	230
15.2	Miljøkrav	231
15.3	Pneumatiske spesifikasjoner	232
15.4	Elektriske spesifikasjoner	233
15.5	Magnetfeltspesifikasjoner og -nøyaktighet	234
15.6	Kontrollinnstillinger	235
15.7	Monitorte parametere	239
15.8	Alarmer	244
15.9	Konfigurasjon	247
15.10	Tekniske data for ASV	249
15.11	Spesifikasjoner for respiratorpustesystemet	251
15.12	Tekniske ytelsesdata	252
15.13	Funksjonell beskrivelse av respiratorsystem	255
15.14	Symboler på apparatets etiketter og emballasje	259
15.15	Standarder og godkjenninger	261
15.16	Kassering og produksjonsår	262
15.17	Garanti	262

15.1 Fysiske egenskaper

Tabell 15-1. Fysiske egenskaper

Mål	Spesifikasjoner
Vekt	6,8 kg 21 kg med vogn Vognen kan ta en største tillatt arbeidslast på 44 kg. ⁴³
Mål	Se figuren 15-1.



Figur 15-1. HAMILTON-MR1-mål



⁴³ Største tillatte arbeidslast viser til en stasjonær vogn med korrekt lastbalanse.

15.2 Miljøkrav

Tabell 15-2. Miljøkrav

Miljø		Spesifikasjoner
Temperatur	Bruk:	5 °C – 40 °C
	Lagring:	-20 °C – 60 °C, i originalemballasjen
Høyde		-650 til 3000 m Merk at ved større høyder kan respiratorens ytelse bli begrenset. Alarmen Ytelsen begrenset av stor høyde genereres, og en melding vises på displayet. Se tabellen 10-2.
Atmosfærisk trykk	Drift og oppbevaring:	700 til 1100 hPa
Relativ fuktighet	Drift og oppbevaring:	10–95 %, ikke-kondenserende
Vannbeskyttelse		IP21

15.3 Pneumatiske spesifikasjoner

Tabell 15-3. Pneumatiske spesifikasjoner

Komponent	Spesifikasjoner	
Høytrykksoksygeninnløp	Trykk:	2,8–6 bar/41–87 psi
	Flow:	Høyst 200 l/min
	Kontakt:	DISS (CGA 1240) eller NIST
Lufttilførsel	Integrert vifte	
Gassblandingssystem	Lvert flow:	<ul style="list-style-type: none"> > 260 l/min ± 10 % mot omgivelsestrykk (på havnivå) > 200 l/min med 100 % oksygen
	Lvert trykk:	Voksne/barn: 0–60 cmH ₂ O
		Nyfødte: 0–45 cmH ₂ O
Flownøyaktighet:	± 10 % eller ± 300 l/min (avhengig av hva som er størst)	
Inspiratorisk utløp (til pasientport)	Kontakt:	ISO ID15/OD22 konisk
Ekspiratorisk utløp (fra pasientport)	Kontakt (på ekspiratorisk ventil):	ISO ID15/OD22 konisk

15.4 Elektriske spesifikasjoner

Tabell 15-4. Elektriske spesifikasjoner

Element	Spesifikasjoner	
Inngangsstrøm	100–240 VAC \pm 10 %, 50/60 Hz	
Strømforbruk	50 VA typisk, 120 VA maks.	
Batteri	Hamilton Medical leverer to høykapasitetsbatterier ⁴⁴ .	
	Elektriske spesifikasjoner:	10,8 V DC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W typisk, 150 W maks.
	Type:	Litium-ion, levert bare av Hamilton Medical
	Gjenoppladingstid:	Mens respiratoren er koblet til primærstrøm, tar det ca. 3,25 h å fullade ett batteri, ca. 6,25 h å fullade to batterier.
	Lagring:	-20 °C – 50 °C, \leq 95 % relativ fuktighet. Lagringsstedet bør være fritt for vibrasjon, støv, direkte sollys, fukt og etsende gasser, og med et anbefalt temperaturområde < 21 °C. Lengre tids eksponering for temperaturer over 45 °C kan forringe batteriets ytelse og levetid.
Batteri	Normal driftstid:	<p>Driftstid: Driftstider måles med to fulladede batterier, viften i bruk og med følgende innstillinger: Modus = PCV+, Frekvens = 10 b/min, Trykk kontr = 10 cmH₂O, I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH₂O, Flowtrigger = 5 l/min, FiO₂ = 40 %.</p> <p>Omtrentlige driftstider under disse forholdene er følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Displayets lysstyrke = 80 %: 8 h • Displayets lysstyrke = 20%: 9,2 h <p>Denne driftstiden gjelder for nye, fulladede li-ion-batterier som ikke har vært utsatt for ekstreme temperaturer. Den faktiske driftstiden avhenger av batteriets alder, bruk og gjenopplading. For å sikre så lang levetid som mulig for batteriet må du holde det fulladet og begrense antallet utladninger.</p>

⁴⁴ Art.nr. 369108, revisjon 4 og senere

15.5 Magnetfeltspesifikasjoner og -nøyaktighet

HAMILTON-MR1 er dimensjonert for bruk i følgende miljøer.

Tabell 15-5. Eksterne magnetfeltspesifikasjoner

Magnetfelt	Spesifikasjoner
Statisk magnetfelt	≤ 50 mT

Under ikke-klinisk testing ble apparatet funnet å være sikkert for bruk ved (eller mindre enn) et kantmagnetfelt på 50 mT.

TeslaSpy-navigatorens magnetfeltavlesninger er nøyaktige til innenfor ± 10 %. Nøyaktigheten opprettholdes av apparatet under selv kalibreringen.

Mer informasjon finnes i kapittelet 3.

15.6 Kontrollinnstillinger

Tabellen 15-6 angir kontrollparameterområdene, standardinnstillingene og målenøyaktigheten.

Tabell 15-6. Kontrollinnstillinger, områder og nøyaktighet

Parameter eller innstilling (enhet)	Område:	Område:	Standardinnstillinger: Voksne/barn	Standardinnstillinger: Nyfødte	Nøyaktighet ⁴⁵
	Voksne/barn	Nyfødte			
%MinVol ⁴⁶ (%)	25 til 350	--	100	--	--
Apné-backup	På, av	På, av	På	På	--
ETS ^{47, 48} (%)	5 til 80	5 til 80	25	25	--
Flow ⁴⁹ (l/min)	2 til 80	2 til 12	15	2	±10 % eller ±1 l/min, avhengig av hva som er størst
Frekvens ⁵⁰ (b/min)	1 til 80 APVcmv, PCV+: 4 til 80 PSIMV+, NIV-ST: 5 til 80	1 til 80 APVcmv, PCV+, PSIMV +Psync, NIV-ST, APVsimv + Apné-backup: 15 til 80 nCPAP-PC: 10–150 PSIMV+: 5 til 150	38 (IBW 3,0–5,9) 32 (IBW 6,0–8,0) 25 (IBW 8,1–20,0) 19 (IBW 20,1–29,9) 17 (IBW 30–39) 15 (IBW 40–59) 12 (IBW 60–139)	60 (0,2–1,25 kg) 45 (1,26–3,0 kg) 35 (3,1–5,9 kg) 30 (6,0–8,9 kg) 25 (9,0–20,5 kg) 20 (21–30 kg) 20 (21–30 kg)	±1
I:E ⁵¹	1:9–4:1	1:9–4:1	1:4	1:3	

⁴⁵ Den angitte nøyaktigheten inkluderer toleranseintervallet for hver måling.

⁴⁶ Bare i ASV-modus.

⁴⁷ ekspiratorisk triggerensitivitet, i % av maksimal inspiratorisk flow.

⁴⁸ Når en non-invasiv modus velges, bruker apparatet ETS-verdien i forrige modus, dersom denne er tilgjengelig. Dersom forrige modus ikke bruker ETS, setter apparatet ETS til standardverdier.

⁴⁹ Kun for HiFlowO2-terapi.

⁵⁰ Startinnstilling avledet av IBW (voksne/barn), kroppsvektinnstilling (nyfødte). Gjelder ikke i ASV-modus.

⁵¹ I modusene PCV+, (S)CMV og APVcmv kan obligatorisk pustetid kontrolleres med en kombinasjon av inspiratorisk tid (TI) og frekvens, eller med I:E-forholdet. Angi metoden i Konfigurasjon. Alle andre moduser kontrolleres med en kombinasjon av inspiratorisk tid (TI) og rate.

Parameter eller innstilling (enhet)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Standard- innstillinger: Voksne/barn	Standard- innstillinger: Nyfødte	Nøyaktig- het ⁴⁵
IBW (kg)	3 til 139	--	70	--	--
Kjønn	Mann, kvinne	--	Mann	--	--
Oksygen (%)	21–100	21–100	50	40	± (volumfraksjon på 2,5 % + 2,5 % gassnivå)
P høy APRV (cmH ₂ O)	0 til 60	0 til 45	20 startinnstilling = PEEP +15	20 startinnstilling = PEEP +15	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
P høy DuoPAP (cmH ₂ O)	0 til 60	3 til 45	20	20	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
P lav APRV (cmH ₂ O)	0 til 35	0 til 25	5	5	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
Pas. høyde (cm) (in)	30 til 250 12 til 98	-- --	174 69	-- --	-- --
Pasvgrænse ⁴⁶ (cmH ₂ O)	5 til 60	--	30	--	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	0 til 35	3 til 25	5	5	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst

Parameter eller innstilling (enhet)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Standardinnstillinger: Voksne/barn	Standardinnstillinger: Nyfødte	Nøyaktighet ⁴⁵
Pinsp ⁵² (cmH ₂ O)	3 til 60	3 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
SpeakValvekompatibilitet	På, av	--	Av	--	
Stigetid ⁵³ (ms)	0 til 2000 ASV, NIV, NIV-ST, SPONT: maks. = 200	0 til 600 ASV, NIV, NIV-ST, SPONT, nCPAP-PC: maks. = 200	70	50	±10 ms
Sukk ⁵⁴	På, av	--	Av	--	--
T høy APRV ⁵⁰ (s)	0,1 til 40	0,1 til 40	Basert på frekvens (IBW)	Basert på frekvens (Vekt)	±0,01
T høy DuoPAP ⁵⁰ (s)	0,1 til 40	0,1 til 40	Basert på frekvens (IBW)	Basert på frekvens (Vekt)	±0,01
T lav APRV (s)	0,2 til 40	0,2 til 40	Basert på frekvens (IBW)	Basert på frekvens (Vekt)	±0,01
TI maks ⁵⁵ (s)	0,5 til 3	0,25 til 3	1,5	1,0 (≤ 10 kg) 1,5 (> 10 kg)	±0,1
TI ^{50, 51, 56} (s)	0,1 til 12	0,1 til 12	Basert på frekvens (IBW)	Basert på frekvens (Vekt)	±0,01
Trigger, flow ⁵⁷ (l/min)	0,5–20 APVcmv, PCV+: 1–20 / av	0,1 til 5 APVcmv, PCV+: 0,1–5,0/ av	5	0,5	±10 %

⁵² Inspiratorisk trykk, lagt til PEEP/CPAP.

⁵³ Stigetid er begrenset til en tredjedel (1/3) av TI-tid. Justering av TI-tid kan overstyre Stigetid-innstillingen. Begrensning i ASV, SPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PC: maks. 200 ms.

⁵⁴ Sukk er deaktivert i DuoPAP, APRV, HiFlowO2 og for nyfødte.

⁵⁵ Maksimal inspiratorisk tid for spontane pust under non-invasiv ventilering.

⁵⁶ Inspiratorisk tid, brukes sammen med Frekvens til å angi pustesyklusluden.

⁵⁷ Flowtrigger er lekkasjekompensert.

Parameter eller innstilling (enhet)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Standard- innstillinger: Voksne/barn	Standard- innstillinger: Nyfødte	Nøyaktig- het ⁴⁵
Trykk kontr ⁵⁸ (cmH ₂ O)	5 til 60	3 til 45 nCPAP-PC: 0 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
Trykkstøtte ⁵⁹ (cmH ₂ O)	0 til 60	0 til 45	15	15	±5 % eller ±1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
Vekt ⁶⁰ (kg)	--	0,2 til 30	--	2	--
Vt/IBW ⁶⁰ Vt/vekt (ml/kg)	5 til 12	5 til 12	8	5	--
Vt ⁵⁰ (ml)	20 til 2000	2 til 300	Basert på IBW	Basert på vekt	Voksne/barn: ±10 % eller ±10 ml, avhengig av hva som er størst Nyfødte: ±10 % eller ±2 ml, avhengig av hva som er størst

⁵⁸ Kontrolltrykk, lagt til PEEP/CPAP.

⁵⁹ Trykkstøtte, lagt til PEEP/CPAP.

⁶⁰ Angis i konfigurasjonsmodus. IBW beregnes ved hjelp av høyde og kjønn, og brukes til voksne og barn. Faktisk kroppsvekt brukes til nyfødte.

15.7 Monitorerte parametere

Tabellen 15-7 angir de monitorerte parameternes områder, standardinnstillinger og målenøyaktighet.

Tabellene 15-8 og 15-9 angir områdene for sanntidskurvene og -looper. Trykk, flow og volummålinger er basert på målinger fra flowsensoren og uttrykkes i BTPS (kroppstemperatur og trykk, mettet).

Tabell 15-7. Monitorerte parametere, områder og nøyaktighet

Parameter (enheter)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Nøyaktighet ⁶¹
Trykk			
AutoPEEP ⁶² (cmH ₂ O)	0 til 80	0 til 80	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	0 til 80	0 til 80	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
P _{insp} ⁶³ (cmH ₂ O)	0 til 50	--	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
P _{mean} (cmH ₂ O)	0 til 80	0 til 80	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
P _{maks} (cmH ₂ O)	0 til 80	0 til 80	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
P platå (cmH ₂ O)	0 til 80	0 til 80	±2 cmH ₂ O + 4 % av faktisk måling
Flow			
Insp.flow (maksimal) (l/min)	0 til 260	0 til 260	Voksne/barn: ±10 % eller ±20 ml/s, avhengig av hva som er størst Nyfødte: ±10 % eller ±2 ml/s, avhengig av hva som er størst

⁶¹ Den angitte nøyaktigheten inkluderer toleranseintervallet for hver måling, unntatt for målinger vist fra eksterne sensorer (CO₂). Mer informasjon finnes i pkt.15.12.1.

⁶² Ikke tilgjengelig i modusene nCPAP, nCPAP-PC.

⁶³ Inspiratorisk trykk vist i panelet Vent Status.

Parameter (enheter)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Nøyaktighet ⁶¹
Eksp.flow (maksimal) ⁶⁴ (l/min)	0 til 260	0 til 260	Voksne/barn: ±10 % eller ±20 ml/s, avhengig av hva som er størst Nyfødte: ±10 % eller ±2 ml/s, avhengig av hva som er størst
Kontroll Flow (l/min)	2 til 80	2 til 12	--
Flow ⁶⁵ (l/min)	--	0 til 30	±10 % eller ±20 ml/s, avhengig av hva som er størst
Volum			
EkspMinVol ^{66, 62} MinVol NIV ^{67, 62} (MinVol NIV)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller ±0,3 l/min, avhengig av hva som er størst
MV spont ^{66, 62} MV spont NIV ^{67, 62} (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller ±0,3 l/min, avhengig av hva som er størst
VTE ^{66, 62} VTE NIV ^{67, 62} (ml)	0 til 9000	0 til 9000	Voksne/barn: ±10 % eller ±10 ml, avhengig av hva som er størst Nyfødte: ±10 % eller ±2 ml, avhen- gig av hva som er størst
VTE spont ⁶² (ml)	0 til 9000	0 til 9000	±10 % eller ±10 ml, avhengig av hva som er størst

⁶⁴ Ikke tilgjengelig under HiFlowO2 eller hvis SpeakValve er aktiv.

⁶⁵ Bare i modusene nCPAP, nCPAP-PC.

⁶⁶ Bare for invasive moduser.

⁶⁷ NIV brukes med non-invasive moduser.

Parameter (enheter)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Nøyaktighet ⁵¹
VTI ⁶² (ml)	0 til 9000	0 til 9000	Voksne/barn: ±10 % eller ±10 ml, avhengig av hva som er størst Nyfødte: ±10 % eller ±2 ml, avhen- gig av hva som er størst
Vt/IBW (ml/kg)	2–20	--	--
Vt/vekt (ml/kg)	--	2–20	--
V lekkasje ⁶² (%)	±10 % (V lekka- sje > 100 ml og < 2000 ml)	0–100	±10 % (V lekkasje > 100 ml og < 2000 ml)
MV lekkasje ⁶² (l/min)	0 til 99,9	0 til 99,9	±10 % eller ±0,3 l/min, avhengig av hva som er størst
Tid			
I:E	9,9:1 - 1:99	9,9:1 - 1:99	--
fKontroll (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1 b/min
fSpont ⁶² (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1 b/min
fTotal (b/min)	0 til 999	0 til 999	±1 b/min
TI (s)	0 til 60	0 til 60	±100 ms
TE (s)	0 til 60	0 til 60	±100 ms

Parameter (enheter)	Område: Voksne/barn	Område: Nyfødte	Nøyaktighet ⁶¹
Andre beregnede og viste parametere			
Cstat ⁶² (ml/cmH ₂ O)	0 til 300	0 til 300	--
Oksygen (%)	18 til 105	18 til 105	± (volumfraksjon på 2,5 % + 2,5 % gassnivå)
Oksygenforbruk ⁶⁸ (l/min)	0 til 300	0 til 300	±10 % eller ±0,3 l/min, avhengig av hva som er størst
P0.1 ⁶² (cmH ₂ O)	-99 til 0	-99 til 0	--
PTP ⁶² (cmH ₂ O*s)	0 til 99	0 til 99	--
RCeksp ^{69, 62} (s)	0 til 99,9	0 til 99,9	--
Rinsp ⁶² (cmH ₂ O/(l/s))	0 til 999	0 til 999	--
Trigger	Ja eller Nei	Ja eller Nei	--
RSB (1/(l*min))	0 til 400	0 til 400	--
Ventileringsteller (dager/timer/minutter)	0 til 999	0 til 999	0 til 999

⁶⁸ Dersom funksjonen er installert.⁶⁹ LSF-metode.

Tabell 15-8. Sanntidskurveformer

Parameter	Område	Y-akseskala
<i>Alle kurver viser tid på x-aksen. Fullskjerm-kurveformer for voksne/barn: Auto, 12, 18, 24, 30; halvskjerm-kurveformer for voksne/barn: 6, 12, 18, 24; kurveformer for nyfødte: 3, 6, 12, 18, 24</i>		
Volum ^{70, 71} (V) (ml)/tid (s)	0 til 3200	0–5, 0–10, 0–25, 0–50 (standard nyfødt), 0–100, 0–200, 0–400, 0–800 (standard voksne/barn), 0–1600, 0–3200
Flow ^{70, 71} (V) (l/min)/tid (s)	-300 til 300	±2,5, ±5, ±10 (standard nyfødte), ±15, ±25, ±45, ±75 (standard voksne), ±150, ±300
Luftveistrykk (Paw) (cmH ₂ O)/tid (s)	-10 til 80	-10–20, -10–40 (standard), -10–80

Tabell 15-9. Sanntidsgrafikk og -looper

Parameter	X-akseskala	Y-akseskala
ASV-grafer		
ASV-målgrafikk: Vt/Frekvens x-akse: b/min y-akse: ml	0 til 60	0–5, 0–10, 0–25, 0–50, 0–100, 0–200, 0– 400, 0–800 (standard), 0–1600, 0–3200
Looper		
Trykk/volum x-akse: cmH ₂ O y-akse: ml	-10 til 80	0 til 3200
Volum/flow x-akse: ml y-akse: l/min	0 til 3200	-300 til 300
Trykk/flow x-akse: cmH ₂ O y-akse: l/min	-10 til 80	-300 til 300

⁷⁰ Skaleres automatisk. Ikke lekkasjekompensert.

⁷¹ Ikke relevant i modusene nCPAP og nCPAP-PC.

15.8 Alarmer

Mer informasjon om alarmer finnes i kapittelet 6 og 10.

Tabellen 15-10 inneholder informasjon om de justerbare alarmene, herunder prioritet, øvre og nedre grenseområde og standardinnstillinger.

Tabell 15-10. Justerbar alarmprioritet, frekvens, standarder og løsning

Alarm (enheter)	Prioritet	Område:	Område:	Standard:	Standard:	Løsning
		Voksne/ barn	Nyfødte	Voksne/ barn	Nyfødte	
Apnoe Tid ⁷² (s)	Høy	15 til 60	5 til 60	20	5	<i>Voksne/ barn:</i> 5 <i>Nyfødte:</i> 1 (< 15) 5 (≥ 15)
EkspMinVol (høyt) ^{73,72} (l/min)	Høy	0,1 til 50 NIV, NIV-ST: 0,1–50 /Av	0,03–10/ Av	Basert på Frekvens og Vt 1,5 * Rate * Vt	Basert på Frekvens og Vt 1,5 * Rate * Vt	<i>Voksne/ barn:</i> 0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10) <i>Nyfødte:</i> 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)
EkspMinVol (lavt) ^{73,72} (l/min)	Høy	0,1 til 50 NIV, NIV-ST: Av/0,1–50	Av/0,01– 10	Basert på Frekvens og Vt 0,6 * Rate * Vt	Basert på Frekvens og Vt 0,6 * Rate * Vt	<i>Voksne/ barn:</i> 0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 2 (≥ 10) <i>Nyfødte:</i> 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)
Flow (høy) ⁷⁴ (l/min)	Middels	--	8 til 30	--	15	1
fTotal (høy) (b/min)	Middels	0 til 99	2 til 210	40	70	1

⁷² Ikke relevant i modusene nCPAP og nCPAP-PC.

⁷³ Startinnstilling avledet av IBW (voksne/barn), kroppsvektinnstilling (nyfødte). Gjelder ikke i ASV-modus.

⁷⁴ Aktiv bare i nCPAP- og nCPAP-PC-modus.

Alarm (enheter)	Prioritet	Område:	Område:	Standard:	Standard:	Løsning
		Voksne/ barn	Nyfødte	Voksne/ barn	Nyfødte	
fTotal (lav) (b/min)	Middels	0 til 99	0 til 200	0	0	1
Oksygen (høy) ^{75,76} (%)	Høy	18 til 105	18 til 105	55 eller +5 % av den aktu- elle inn- stillingen	55 eller +5 % av den aktu- elle inn- stillingen	--
Oksygen (lav) ^{75,76} (%)	Høy	18 til 97	18 til 97	45 eller -5% av den aktu- elle inn- stillingen	45 eller -5% av den aktu- elle inn- stillingen	--
Trykk (høyt) (Pmax) (cmH2O)	Høy	15 til 70	18 til 55 nCPAP: (Trykk kontr + PEEP + 5) til 55 nCPAP- PC: 10 til 55 APRV: 15 til 55	40	40 nCPAP/ nCPAP- PC: 15	1
Trykk (lavt) (cmH2O)	Høy	4–100	4 til 55 nCPAP, nCPAP- PC: 2 til 55	PEEP	PEEP nCPAP: 3, nCPAP- PC: 5	1
Trykkbe- grensning ⁷⁷ (cmH2O)	Middels, lav etter avstilling	5 til 60	8 til 45 nCPAP, nCPAP- PC: 8 til Pmax	Pmax -10	Pmax -10	1

⁷⁵ Bare aktiv når O2-monitorering (O2-sensor) er aktivert.

⁷⁶ Øvre og nedre alarmgrense for oksygen settes automatisk i forbindelse med den aktuelle oksygeninnstillingen: O2-innstilling + 5 (øvre oksygen grense) og O2-innstilling - 5 (nedre oksygen grense). Dersom for eksempel oksygeninnstillingen er 70 %, settes øvre grense for alarmer Oksygen til 75 og nedre grense til 65.

⁷⁷ Kan også justeres ved hjelp av Pavgrense. Trykkbegrensning er alltid 10 cmH2O under grensen for høyt trykk.

Alarm (enheter)	Prioritet	Område:	Område:	Standard:	Standard:	Løsning
		Voksne/ barn	Nyfødte	Voksne/ barn	Nyfødte	
Vt, høy ⁷⁸ (ml)	Middels	10–3000/Av	0,1–300/ Av	Vt er basert på IBW 1,5 * Vt	Vt er basert på Vekt 1,5 * Vt	<i>Voksne/ barn:</i> Av 5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500) <i>Nyfødte:</i> Av 0,1 (< 10) 1 (≥ 10) 5 (≥ 100)
Vt, lav ⁷⁸ (ml)	Middels	Av/10–3000	Av/0,1– 300	Vt er basert på IBW 0,5 * Vt	Vt er basert på Vekt 0,5 * Vt	<i>Voksne/ barn:</i> Av 5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500) <i>Nyfødte:</i> Av 0,1 (< 10) 2 (≥ 10) 6 (≥ 100)

⁷⁸ I ASV-modus gjelder denne alarmer bare for spontane pust.

15.9 Konfigurasjon

Følgende tabell angir parameterne og innstillingene som kan spesifiseres i konfigurasjonsvinduene. Mer informasjon finnes i kapittel 13.

Tabell 15-11. Konfigurasjonsspesifikasjoner

Parameter	Konfigurasjonsområde	Standardinnstilling
Generell		
Språk	Engelsk, amerikansk engelsk, dansk, finsk, fransk, gresk, indonesisk, italiensk, japansk, kinesisk, koreansk, kroatisk, nederlandsk, norsk, polsk, portugisisk, rumensk, russisk, serbisk, spansk, svensk, tsjekkisk, tyrkisk, tysk, ungarsk	Engelsk
Enheter	Trykk: hPa, mbar, cmH2O Lengde: cm, in	cmH2O cm
Mer	Min. lydvolume	1
Moduser		
Filosofi	Filosofi bak inspiratorisk tid: I:E, TI Modusetikett: APVcmv/APVsimv eller (S)CMV+/SIMV+ ASV: ASV, ASV 1.1	I:E (S)CMV+/SIMV+ ASV 1.1
Grafikk		
Hovedmonitoreringsparametere (MMP)	MMP 1–4: Pmean, PEEP/CPAP, Pmaks, EkspMinVol, VTI, VTE, V lekkasje, fTotal, fSpont, Oksygen, Cstat, Rinsp, I:E, TI, TE, MV spont, AutoPEEP, P0.1, PTP, RCeksp, P platå, VTE spont, MV lekkasje, Insp.flow, Eksp.flow, VT/IBW, VT/vekt	Pmaks ⁷⁹ , ExpMinVol, VTE, fTotal
Innstillinger	Alle modus-, kontroll- og alarminnstillinger er beskrevet i de relevante tabellene her i kapittelet.	
Konfigurasjoner	Denne informasjonen gjelder for standard hurtigkonfigurasjoner for voksne. Du kan også angi standardinnstillinger for nyfødte.	
Innstillinger	Vt/IBW (voksne/barn): 5–12 ml/kg Vt/Vekt (nyfødte): 5–12 ml/kg	Voksne/barn: 8 ml/kg Nyfødte: 5 ml/kg

⁷⁹ Standardinnstillingen er konfigurierbar.

Parameter	Konfigurasjonsområde	Standardinnstilling
Vent Status		
Oksygen ⁸⁰ (%)	22 til 80	40
PEEP ⁸¹ (cmH2O)	1–20	8
Pinsp (cmH2O)	1 til 50	10
%MinVol Høyt (%)	100 til 250	150
%MinVol Lavt (%)	25 til 99	50
RSB høy (1/(l*min))	50 til 150	100
RSB lav (1/(l*min))	0 til 49	10
%fSpont ⁸² (%)	0 til 99	75

⁸⁰ Nedre innstilling for alarmen Oksygen er alltid 21 %.

⁸¹ Den nedre innstillingen for alarmen PEEP er alltid 0 cmH2O.

⁸² Den øvre innstillingen for alarmen %fSpont er alltid 100 %.

15.10 Tekniske data for ASV

Tabellen 15-12 inneholder tekniske data for ASV.

Tabell 15-12. Tekniske data for ASV

ASV-relaterte data	Spesifikasjoner
ASV-relaterte operatorinnstillinger	
%Min.volum	25–350 %
Pasienthøyde	Voksne: 130–250 cm Barn: 30–150 cm
Interne beregninger	
IBW	l kg, beregnet på grunnlag av pasienthøyde og kjønn (se avsnittet 6.3)
MinVol (mål)	l l/min beregnes målminuttvolum som: $IBW \text{ (i kg)} \times \text{NormMinVent} \text{ (i l/kg/min)} \times \% \text{MinVol}/100$ der NormMinVent er den normale minuttventileringen fra figur 8-19.
fTotal	l b/min
VDaw	2,2 ml/kg IBW
Vt (mål)	MinVol/ f(target)
ASV-monitor	
Målverdier (numeriske)	MinVol, Vt, fTotal
Aktuelle oppnådde verdier (numeriske)	%Min.volum, Vt, fTotal, $Vt = (VTI+VTE)/2$
Pasientstatus (numerisk)	fSpont, %fSpont, PInsp
Grafikkdisplay (kurve)	fTotal mot Vt, målverdi, aktuell verdi, sikkerhetsgrenser
Alarmer	
Alle alarmer er funksjonelle unntatt apnéalarmer	Se kapittel 10
Spesiell	ASV: Alarmen Cannot meet the target

ASV-relaterte data	Spesifikasjoner
Ytelsestspesifikasjoner	
Responstid (90 % av stasjonær)	< 1 min (typisk)
Oversving/undersving	< 25%
Største trykkendring per pust	2 cmH ₂ O
Avslutningstid	< 120 sekunder
Stasjonært avvik	< 10%
Lungebeskyttelsesregler	
Minimal V _t	4,4 ml/kg x IBW
Største V _t avhenger av	<ul style="list-style-type: none"> • Grense for alarmen Høyt trykk • Volum/trykk-forhold (V/P) • Alltid < 15 ml/kg x IBW⁸³ • Begrenset til 1,5 x øvre grense for V_t
Største maskinfrekvens	<p>Høyeste frekvens i ASV er den minste verdien av følgende betingelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 b/min • $23 \text{ b/min} * \frac{\text{Min.volum}}{100} / (\text{IBW} = 30 \text{ kg})$ • $23 \text{ b/min} * \frac{\text{Min.volum}}{(0,5-100 \text{ avhengig av IBW})} (\text{IBW} < 30 \text{ kg})$ • 20/RCEksp
Minste målfrekvens	5–15 b/min (avhengig av IBW)
Min. P _{insp}	5 cmH ₂ O over PEEP/CPAP
Maksimal P _{insp}	Grense for alarmen Høyt trykk – 10 cmH ₂ O – PEEP
Minste inspiratoriske tid (T _I)	0,5 s eller RCEksp, avhengig av hva som er lengst
Største inspiratoriske tid (T _I)	IBW = 30 kg: 2 sekunder IBW < 30 kg: 1,5 sekunder
Minste ekspiratoriske tid (T _e)	0,5 s eller 2 x RCEksp, avhengig av hva som er lengst
Største ekspiratoriske tid (T _e)	12 sekunder
I:E-område	1:4–1:1

⁸³ Gjelder bare for ASV 1.1.

15.11 Spesifikasjoner for respiratorpustesystemet

Tabellen 15-13 angir spesifikasjoner for respiratorpustesystemet HAMILTON-MR1.

Tabell 15-13. Spesifikasjoner for respiratorpustesystemet

Parameter	Spesifikasjon	
Motstand ⁸⁴	Krets for voksne/barn (ID15 til ID22, flow på 30 l/min)	≤ 0,06 cmH ₂ O/l/min
	Krets for voksne/barn (ID12 til ID15, flow på 15 l/min)	≤ 0,12 cmH ₂ O/l/min
	Krets for nyfødte (ID09 til ID12, flow på 15 l/min):	≤ 0,12 cmH ₂ O/l/min
Compliance ⁸⁴	Krets for voksne/barn (ID15 til ID22)	≤ 4,0 ml/cmH ₂ O ved 60 cmH ₂ O ± 3 cmH ₂ O
	Krets for voksne/barn (ID12 til ID15)	≤ 4,0 ml/cmH ₂ O ved 60 cmH ₂ O ± 3 cmH ₂ O
	Krets for nyfødte (ID09 til ID12):	≤ 1,5 ml/cmH ₂ O ved 60 cmH ₂ O ± 3 cmH ₂ O
Volum ⁸⁴	Krets for voksne (ID19)	2,4 l
	Krets for nyfødte (ID10)	~ 0,9 l
Bakteriefilter	Partikkelstørrelse	Fanger partikler på 0,3 mm (mikron) med > 99,99 % virkningsgrad
	Motstand	< 2,0 cmH ₂ O ved 60 l/min
Dødrum flowsensor	Adult/pediatric	< 9 ml (engangsbruk)
		< 11 ml (gjenbrukbar)
	Nyfødte	< 1,3 ml

⁸⁴ Som testet inkluderer den inspiratoriske grenen inkluderer omgivelsesventil, flowsensor, inspiratorisk filter, inspiratoriske slanger og fukter. Den inkluderer ikke varmetråden. Den ekspiratoriske grenen inkluderer ekspiratoriske slanger, vannfelle, ekspiratorisk ventil og flowsensor.

15.12 Tekniske ytelsesdata

Tabellen 15-14 angir tekniske ytelsesdata for respiratoren.

Tabell 15-14. Tekniske ytelsesdata

Beskrivelse	Spesifikasjon
Pasientens idealvekt (IBW, bestemt ut fra innstillingen Pas. høyde)	3–139 kg ⁸⁵
Vekt (brukes for nyfødte)	0,2–30 kg
Inspiratorisk trykk	0–60 cmH2O
Største begrensede trykk	60 cmH2O
Største arbeidstrykk	Voksne/barn 60 cmH2O (PEEP/CPAP + PInsp). Sikret gjennom trykkbegrensning. Nyfødte. 45 cmH2O (begrensning avhengig av frekvens).
Største inspiratoriske flow	260 l/min (120 l/min med 100 % O2)
Tidevolum/måltidevolum	Voksne/barn 20–2000 ml Nyfødte. 2–300 ml
Minuttvolumkapasitet	Opp til 60 l/min
Inspiratorisk tid (spontane pust)	0,2–3 sekunder
Minste ekspiratoriske tid	20 % av syklustid; 0,2–0,8 s
Automatisk ekspiratorisk basisflow	Voksne/barn Fastsatt til 3 l/min Nyfødte. Fastsatt til 4 l/min
Middel til inspiratorisk trigging	Flowtriggerkontroll
Oksygenblandernøyaktighet	± (volumfraksjon av 2,5 % + 2,5 % av faktisk måling)

⁸⁵ Faktisk pasientvekt kan være langt større (f.eks. 300 kg).

Beskrivelse	Spesifikasjon	
Måleapparater		
Kontinuerlig oksygenmåling	Den leverte oksygenkonsentrasjonen måles kontinuerlig når en O2-sensor er aktivert.	
	<i>Type sensor: Galvanisk O2-sensor</i>	
	Sensorposisjon:	Inspiratorisk pneumatikk
	Måling, levert oksygenkonsentrasjon, område:	18–105 %
	Responstid:	< 45 s for å nå 90 % av sluttoksygenkonsentrasjon
	Initialiseringstid (tid fra apparatet slås på til driftsyttelse):	< 40 sekunder
	Drift:	≤ 2,5 % ved 60 % oksygen over 6 h
Trykk- og volummålinger	Type:	Omformer for differensielt trykk, variable åpninger
	Sensorposisjon:	Y-stykke for pasient
	Målinger:	Se tabell 15-7
Tester og spesialfunksjoner	Tetthetstest, flowsensor/O2-sensor/kretskalibrering, O2-anriking, manuelt pust, inspiratorisk holdmanøver, nebulisering, lekkasjekompensasjon, kompensasjon av slangekretsmotstand og -compliance	
Visningsapparat	Visning av innstillinger, alarmer og monitorerte data: Type: Farge-TFT Størrelse: 640 x 480 piksler, 134 mm diagonal	
Lysstyrkeinnstilling for display	Området er 10–100 % lysstyrke. Som standard er parameteren Dag satt til 80 %; parameteren Natte er satt til 40 %.	

⁸⁶ Volum i 1 meters avstand fra respirator. En innstilling på 1 = 62 dB(A), 5 = 76 dB(A) og 10 = 85 dB(A), med nøyaktighet på ±3 dB(A).

Beskrivelse	Spesifikasjon
Alarmvolum (lydvolum ⁸⁶)	Området er 1–10. Standarden for pasientgruppen voksne/barn er 5. For nyfødte er den 3.
Lydeffektnivå ⁸⁷	50 dB(A) ±3 dB(A)
Lydtryknivå ⁸⁷	42 dB(A) ±3 dB(A)

15.12.1 Nøyaktighetstesting

Respiratorens parameter- og målnøyaktighet testes med en IMT FlowAnalyser⁵. Toleranseintervallene for dataene generert av FlowAnalyser er ifølge nedenstående spesifikasjoner og inngår i nøyaktighetsinformasjonen her i veiledningen.

Tabell 15-15. Toleranseintervaller for nøyaktighetstesting

Parameter-type	Toleranseintervall for måling
Volum	≤ 50 ml: ±1% > 50 ml: ±1,75%
Trykk	±0,75% eller ±0,1 cmH ₂ O, avhengig av hva som er størst
Flow	±1,75% eller ±0,5 l/min, avhengig av hva som er størst
O ₂	±1%

15.12.2 Vesentlig ytelse

Tabell 15-16. Vesentlig ytelse

Komponent	Krav
Gasstilførsels-svikt	Gasstilførselssvikt må oppdages, og brukeren må informeres.
Alarmløstiltand for oksygen-nivå	Dersom O ₂ er høyere eller lavere enn de angitte alarmgrensene, må dette oppdages, og brukeren må informeres via en alarm.
Trykk	Luftveistrykket må monitoreres. Dersom det er høyere eller lavere enn de angitte alarmgrensene, må dette oppdages, og brukeren må informeres via en alarm.
Volum	De anvendte og ekspirerte volumene må monitoreres. Dersom de er høyere eller lavere enn de angitte alarmgrensene, må dette oppdages, og brukeren må informeres via en alarm.
Strømtilførselssvikt	En strømtilførselssvikt må oppdages, og brukeren må informeres.

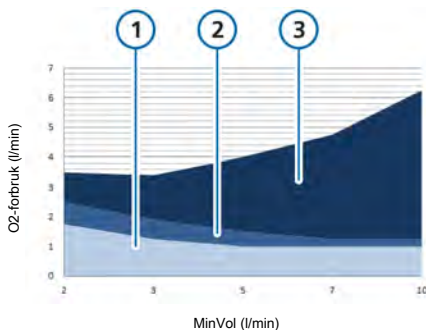
⁸⁷ Iht. ISO 80601-2-12.

Komponent	Krav
Intern strøm-kilde nesten tom	Den gjenværende batterikapasiteten må monitoreres og angis kvalitativt. Minst 5 min før batteriet blir tomt, må det utløses en alarm.

15.12.3 Anslått oksygenforbruk i forhold til minuttvolum

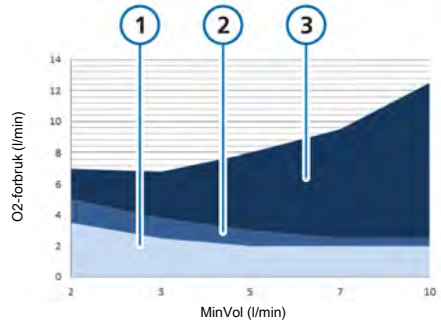
Følgende grader viser oksygenforbruk som en funksjon av minuttvolum.

Figur 15-2. Oksygenforbruk som en funksjon av minuttvolum, oksygen satt til 60 %



- 1 Apparatets oksygenforbruk. Dette representerer basisflow.
- 2 Kompresjonsvolum i slangekretsen.
Kompresjonsvolumet er en vesentlig faktor det må tas hensyn til for mindre pasienter på grunn av lavere tidevolum. Se avsnittet 4.4.2.1.
- 3 Oksygenvolum som leveres til pasient.

Figur 15-3. Oksygenforbruk som en funksjon av minuttvolum, oksygen satt til 100%



- 1 Apparatets oksygenforbruk. Dette representerer basisflow.
- 2 Kompresjonsvolum i slangekretsen.
Kompresjonsvolumet er en vesentlig faktor det må tas hensyn til for mindre pasienter på grunn av lavere tidevolum. Se avsnittet 4.4.2.1.
- 3 Oksygenvolum som leveres til pasient.

15.13 Funksjonell beskrivelse av respiratorsystem

HAMILTON-MR1 er en elektronisk styrt pneumatisk respirator med integrert luftkomprimeringssystem. Den går på vekselstrøm med batterireserve for å beskytte mot strømbrudd eller ustabil strøm og for å lette sykehustransport.

Brukeren leverer inndata til HAMILTON-MR1-mikroprosessorsystemet via en trykkskjerm, taster og et innstillingshjul. Disse inndataene blir instruksert til pneumatikken på HAMILTON-MR1 om å levere en presist styrt gassblanding til pasienten. Respiratoren mottar inndata fra den proksimale flowsensoren og andre sensorer i respiratoren. På bakgrunn av disse monitorerte

dataene justerer respiratoren gassleveringen til pasienten. Monitorerte data vises også via det grafiske brukergrensesnittet.

Mikroprocessorsystemet på respiratoren kontrollerer gassleveringen og monitorerer pasienten. Funksjonene for gasslevering og -monitorering kryssjekkes av en alarmregulator. Denne kryssjekkingen bidrar til å forhindre samtidig svikt i disse to hovedfunksjonene og begrenser de mulige farene ved programvaresvikt.

Et omfattende system av lys- og lydalarmer bidrar til å ivareta pasientens sikkerhet. Kliniske alarmer kan tyde på en unormal fysiologisk tilstand. Tekniske alarmer, aktivert av respiratorens selvtester innbefattet pågående bakgrunnskontroller, kan indikere en maskin- eller programvaresvikt. Ved noen tekniske alarmer sikrer en egen sikkerhetsmodus grunnleggende minuttventilering mens brukeren får tid til avhjelpende tiltak.

Når en tilstand er kritisk nok til eventuelt å sette sikker ventilering i fare, settes HAMILTON-MR1 i omgivelsesmodus. Den inspiratoriske kanalen og de ekspiratoriske ventilene åpnes, slik at pasienten kan puste inn romluft gjennom den inspiratoriske kanalen og ekspirere gjennom den ekspiratoriske ventilen.

HAMILTON-MR1 har en rekke systemer for å sikre at sikkert trykk for pasient og respirasjonssystem fastholdes. Største arbeidstrykk sikres med høytrykksalarmgrensen. Dersom den innstilte høytrykksgrensen nås, veksler respiratoren til ekspirasjon. Respiratorytrykket må ikke overskride 60 cmH₂O.

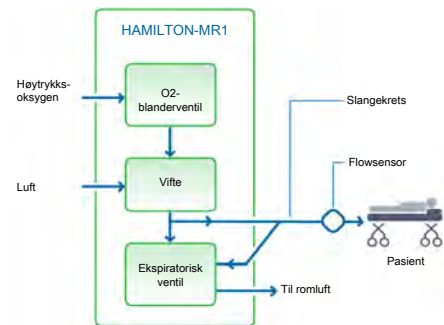
HAMILTON-MR1 bruker en innebygd sensor, TeslaSpy, til kontinuerlig overvåking av det omgivende magnetfeltet. På apparatets forsiden er det tre indikatorlys

(grønt, gult og rødt) for å angi om nivåene er innenfor akseptable grenser for apparatet. Sikre nivåer er angitt av et langsomt blinkende grønt indikatorlys. Forhøyede magnetfelter angis først med gule, deretter med røde blinkende indikatorlys, og alarmer der lyden ikke kan skrues av. Mer informasjon finnes i kapittel 3.

15.13.1 Gasstilførsel og -levering

HAMILTON-MR1 bruker romluft og høytrykksoksygen (figur 15-4). Bruken av medisinsk oksygen er obligatorisk. Luft kommer inn gjennom et friskgassinntak og komprimeres sammen med oksygenet av viften. Oksygen kommer inn gjennom et høytrykksinnløp⁸⁸.

Figur 15-4. Gasslevering i HAMILTON-MR1



I respiratoren går gassen inn i respiratorens pneumatiske system. Dersom det tilføres høytrykksoksygen, sørger en blanderventil for konsentrasjonen stilt inn av brukeren.

Gass tilføres til pasienten via viften. Mikroprosessen styrer viftens hastighet og nødvendig driftstid for å oppfylle brukerinnstillingene.

Respiratoren leverer gass til pasienten gjennom den inspiratoriske delen av slangekretsen, som kan inkludere ett eller

⁸⁸ Høytrykksoksygen: Største tillatte trykk er 600 kPa.

flere av følgende: inspiratorisk filter, fleksible slanger, befuktningssystemet, vannfeller, Y-stykket og flowsensoren. En intern pneumatisk nebulisator tilfører nebulisatorflowen.

Gass ekspirert av pasienten passerer gjennom den ekspiratoriske delen av slangekretsen, som inkluderer én eller flere av følgende: fleksible slanger, flowsensor, Y-stykke og det ekspiratoriske ventilsettet. Gass ventileres gjennom den ekspiratoriske ventilens hus slik at ingen ekspirert gass kommer i kontakt med interne komponenter i respiratoren. Den ekspiratoriske ventilen varmes opp for å redusere muligheten for væske i den ekspiratoriske grenen.

Målinger ved flowsensoren brukes i trykk-, flow- og volummålinger.

Respiratoren monitorerer oksygenkonsentrasjonen i gassen som leveres til pasienten ved hjelp av enten en galvanisk O₂-sensor. Den galvaniske O₂-sensoren danner en spenning som er proporsjonal med oksygenets partialtrykk i den leverte gassen.

Viftens og den ekspiratoriske ventilens funksjon samordnes slik at apparatets trykknivåer fastholdes.

15.13.2 Gassmonitorering med flowsensoren

HAMILTON-MR1 måler flow, volum og trykk i pasientens luftveier nøyaktig med den proksimale flowsensoren fra Hamilton Medical. Via sensoren registrerer respiratoren selv svake pusteforsøk fra pasienten. Den svært sensitive flowtriggeren og hurtige responstiden gjør at respiratoren bidrar til å begrense pasientens pustearbeid.

Flowsensoren har en tynn membran i det ytre skallet og en trykkport på hver side. Membranen sikrer toveisflow gjennom den variable åpningen.



Arealet rundt åpningen forandrer seg avhengig av flowraten. Den åpner litt etter litt etter hvert som flowen øker og skaper et trykkfall gjennom åpningen. Trykkforskjellen måles med en svært presis differensialtrykkssensor i respiratoren. Trykkforskjellen varierer med flowen (forhold bestemt under sensorkalibrering), slik at pasientens flow bestemmes på grunnlag av trykkfallet. Respiratoren beregner volum på grunnlag av flowmålingene.




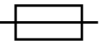

Flowsensoren er svært nøyaktig også når sekret, fukt og nebuliserte legemidler er til stede. Respiratoren spylar sensorslangene med blandede gasser (skylleflow) for å forhindre blokkering.








15.14 Symboler på apparatets etiketter og emballasje

Tabell 15-17. Symboler på apparatet, apparatets etiketter og emballasje

Symbol	Definisjon
	Strømtast
	Produsent
	Produksjonsdato
	Fullstendig informasjon finnes i brukerveiledningen.
	Symbol for «Forsiktig». Pasienttilkoblede deler som ikke er beskyttet mot defibrillering.
CE 0197	CE-samsvarmerke, godkjentstempel som garanterer at apparatet samsvarer med rådsdirektiv 93/42/EF om medisinsk utstyr
	TÜV NRTL-merket med indikatorene «C» og «US» betyr at produktet overholder canadiske og amerikanske sikkerhetskrav.
	Kastes iht. rådsdirektiv 2002/96/EF om avfall fra elektrisk og elektronisk utstyr (WEEE)
SN	Serienummer
	Denne siden opp under transport og lagring

Symbol	Definisjon
	Glass, må håndteres forsiktig under transport og lagring
	Må holdes tørt under transport og lagring
	Temperaturbegrensninger under transport og lagring
	Fuktighetsbegrensninger under transport og lagring
	Atmosfæretrykkgrensninger under transport og lagring
	Stablingsbegrensninger under transport og lagring
	Resirkulerbart materiale
	Masse
	Engangsbruk

Symbol	Definisjon
	<p>Autoklaverbar. Autoklaverbare deler kan brukes i en autoklav (f.eks. en dampautoklav) uten å bli skadet. Disse delene tåler temperaturer opp til ca. 134 °C. Den riktige måten å dekontaminere autoklaverbare deler på er beskrevet i <i>dekontamineringsveiledningen</i> fra produsenten.</p> <p>Deler som Hamilton Medical betegner som <i>autoklaverbare</i>, kan autoklaveres med dampsterilisering uten å bli skadet.</p>
	<p>Gjenbrukbar.</p> <p>En gjenbrukbar del er et medisinsk apparat eller del av et medisinsk apparat som kan gjenbrukes dersom den gjennomgår en form for dekontaminering mellom bruk på forskjellige pasienter. Den riktige måten å dekontaminere gjenbrukbare deler på er beskrevet i <i>dekontamineringsveiledningen</i> fra produsenten.</p> <p>Deler som Hamilton Medical betegner som <i>gjenbrukbare</i>, kan ikke autoklaveres med dampsterilisering.</p>
	<p>Pasienttilkoblet del av type B (klassifisering av elektromedisinsk utstyr, type B, iht. IEC 60601-1)</p>
	Sikring
	Gjelder pasientgruppen nyfødt

Symbol	Definisjon
	Gjelder pasientgruppen barn
	Gjelder pasientgruppen voksne
	Gjelder pasientgruppene nyfødte/barn
	Gjelder pasientgruppene barn/voksne
	Gjelder alle pasientgrupper
	Klemme for tilkobling av en potensialutjevningsleder.
IP21	Beskyttet mot dryppende vann og faste partikler større enn 12,5 mm.
	MR-betinget. En artikkel som er funnet å ikke utgjøre noen kjente farer i et angitt MR-miljø med angitte vilkår for bruk.

15.14.1 Symboler som brukes på vognen

For HAMILTON-MR1-vognklistremerker, se avsnittet 3.4.

15.15 Standarder og godkjenninger

HAMILTON-MR1 ble utviklet i samsvar med gjeldende internasjonale standarder og FDA-retningslinjer.

Respiratoren er produsert innenfor et kvalitetsstyringssystem sertifisert etter EN ISO 13485 og EN ISO 9001, rådsdirektiv 93/42/EØF, vedlegg II, artikkel 3.

Respiratoren oppfyller de grunnleggende kravene i rådsdirektiv 93/42/EØF, vedlegg I.

Dersom standarder nevnes, samsvarer HAMILTON-MR1 med versjonene angitt i tabellen 15-19.

Respiratoren oppfyller relevante deler av følgende standarder, angitt i tabellen 15-18.

Tabell 15-18. Standarder

IEC 60601-1	Medical electrical equipment, Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. Utstyrsklassifiseringen er: Klasse II, pasienttilkoblet del av type B (respiratorpustesystem, VBS), pasienttilkoblet del av type BF, kontinuerlig drift
IEC 60601-1-2	Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance. <ul style="list-style-type: none"> • Sideordnet standard: Elektromagnetisk kompatibilitet • Krav og tester

ISO 80601-2-12	Medical electrical equipment - Part 2-12: Spesielle krav til grunnleggende sikkerhet og avgjørende ytelser for respiratorer for intensivbehandling
CAN/CSA-C22.2 No.60601.1	Medical electrical equipment: General requirements for safety
ANSI/AAMI ES 60601-1	Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance
EN ISO 5356-1	Anestesi- og respirasjonsutstyr - koniske koblingsstykker - Del 1: Han- og hunnkoner
EN ISO 5359	Lavtrykks-slangesystemer for bruk med medisinsk gass
EN ISO 80601-2-55	Medical electrical equipment - Part 2-55: Spesielle krav for den grunnleggende sikkerheten og vesentlige ytelsen for respiratoriske gassmonitører
ASTM F2503-8	Standard praksis for merking av medisinsk utstyr for sikkerhet i magnetisk resonansmiljø.

Tabell 15-19. Standarder og godkjenninger, gjeldende versjoner

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
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

EN ISO 5359:2008 + A1: 2011

EN ISO 13485:2012/AC:2012

IEC 60950-1:2005 + AMD1:2009 +
AMD2:2013

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 ISO 5356-1:2004

ISO 4135:2001

ASTM F2503-13:2013

CISPR 11:2009 + A1:2010

MIL-STD-461F

15.16 Kassering og produksjonsår

Avfallsbehandling

Apparatet må kasseres i henhold til institusjonsprotokollene og direktiv 2002/96/EF.

Alle deler som fjernes fra apparatet, må anses som kontaminert og utgjør en infeksjonsrisiko.

Alle deler som fjernes fra apparatet, må kasseres i samsvar med institusjonens protokoll. Følg alle lokale, regionale og nasjonale forskrifter for miljøvern, spesielt ved kassering av det elektroniske apparatet eller deler av det (f.eks. O2-sensor, batterier).

Produksjonsår

Produksjonsåret er angitt på serienumeretiketten på HAMILTON-MR1-respiratoren.

15.17 Garanti

BEGRENSET GARANTI

GARANTIEN BESKREVET HER I AVTALEN ERSTATTER ALLE ANDRE GARANTIER, ENTEN DE ER GITT UTTRYKkelig ELLER STILLTIENDE, HERUNDER STILLTIENDE GARANTIER OM SALGBARHET OG FORMÅLSTJENLIGHET. STILLTIENDE GARANTIER AVVISES IKKE UNDER DENNE BEGRENSEDE GARANTIENS PERIODE.

Hamilton Medical garanterer at deres produkter sendes fri for material- og utførelsesmangler.

Garantien inkluderer ikke engangsartikler. Engangsartikler og forbruksprodukter anses å være til engangsbruk eller begren-

set bruk og må erstattes regelmessig ved behov for at produktet skal fungere korrekt i henhold til brukerveiledningen.

Hamilton Medical og produsenten skal ha ingen andre forpliktelser eller ansvarsforhold i forbindelse med produktet enn det som er angitt her, herunder blant annet forpliktelser og/eller ansvar for antatt uaktsomhet, eller objektivt ansvar.

Selskapet skal under ingen omstendigheter stå ansvarlig for tilleggs- eller følgeskader, verken direkte eller indirekte.

Denne begrensede garantien skal være ugyldig og ikke gjelde:

1. dersom produktet ikke er installert eller koblet til av en autorisert lokal representant for Hamilton Medical i samsvar med anvisningene fra Hamilton Medical og en Hamilton Medical-representant
2. dersom utskiftninger og/eller reparasjoner ikke er utført av en autorisert eller relevant utdannet person
3. dersom det ikke finnes tegn på at skaden/reparasjonen fant sted innenfor den sertifiserte garantiperioden
4. dersom serienummeret er endret, utvisket eller fjernet og det ikke finnes noen kvittering eller dokumentasjon som bekrefter produktets kjøpsdato
5. dersom manglene skyldes misbruk, uaktsomhet eller ulykker, eller reparasjon, justering, modifisering eller utskiftning som ikke er foretatt av Hamilton Medicals fabrikk, et autorisert servicesenter eller en autorisert servicerepresentant
6. dersom produktet er modifisert eller på en eller annen måte endret uten forutgående skriftlig tillatelse fra Hamilton Medical
7. dersom årlig vedlikehold ikke utføres
8. dersom produktet er eller har vært brukt på en måte som ikke er angitt under «Tiltenkt bruk» (se «Generelle forsiktighetsregler og anmerkninger»)
9. Hvis produktet er blitt brukt av andre enn relevant utdannet personell under tilsyn av lege Utskiftninger og/eller reparasjoner i henhold til denne begrensede garantien bærer ingen ny garanti, men bærer bare den fortsatt gjeldende delen av den opprinnelige begrensede garantien. Garantien for reparerte og/eller utskiftede komponenter gjelder ikke ut over apparatets begrensede garanti.

For å få service i henhold til denne begrensede garantien må klager varsle Hamilton Medicals nasjonale salgspartner om problemets art, serienummer og produktets kjøpsdato.

Med mindre noe annet er angitt ovenfor, skal Hamilton Medical ikke stå ansvarlig for eventuelle skader eller krav, herunder blant annet personskader eller tilleggs- eller følgeskader. Hamilton Medical vil heller ikke stå ansvarlig for eventuelle skader eller krav, herunder blant annet personskader eller tilleggs- eller følgeskader som skyldes misbruk av apparatet eller manglende overholdelse av bestemmelser her i veiledningen.

Hamilton Medicals alminnelige vilkår skal gjelde. Denne avtalen skal styres og tolkes i samsvar med sveitsisk rett og kan håndheves av begge parter under myndighet av domstolen i Chur i Sveits.

%MinVol

Prosentandel av minuttventilering, en kontrollinnstilling i ASV- og INTELLI-VENT-ASV-modus

(S)CMV+

Se APVcmv.

alarmlampe

Lampe på respiratoren som lyser med en farge som tilsvarer den aktive alar- men.

apné

Pustestans

Apnoe Tid

Maksimal tillatt tid uten pustutløser, en alarminnstilling

APRV

Ventilering av luftveiene med trykkav- lastning, en ventileringsmodus

APVcmv

Adaptiv trykkventilering med styrt obligatorisk ventilering, en ventile- ringsmodus, kan også vises som (S)CMV+ (konfigurerbar)

APVsimv

Adaptiv trykkventilering med synkro- nisert intermittent obligatorisk venti- lering, en ventileringsmodus; kan også vises som SIMV+ (konfigurerbar)

Art.nr.

Artikkelnummer

ASV

Ventilasjonsmodus med adaptiv støtte ASV justerer trykk og frekvens pust for pust, idet det tas hensyn til endrende pasienttilstander og lunge- beskyttelsesstrategier brukes for å nå målene.

ASV-graf

Et smartpanel som viser ASV-mål og pasientopplysninger grafisk, tilgjenge- lig i ASV-modus

automatisk bremselås

En brems som aktiveres automatisk når bremsespaken ikke brukes, dvs. når du ikke klemmer inn bremsespa- ken, er bremsen aktivert og hindrer vognen i å bevege seg. Du må aktivt dra i bremsespaken for å flytte vog- nen. Dette er en sikkerhetsfunksjon.

AutoPEEP

Utsiktet endeekspiratorisk overtrykk, en monitorert parameter

b/min

Pust per minutt

basisflow

En kontinuerlig og konstant gassflow fra det inspiratoriske utløpet til det ekspiratoriske utløpet

BTPS

Kroppstemperatur, barometrisk trykk på havnivå, mettet med vanndamp

CE

Et sertifiseringsmerke som indikerer samsvar med direktiv 93/42/EØF om medisinsk utstyr.

cmH2O

Centimeter vann, 1 cmH2O tilsvarer ca. 1 mbar, som tilsvarer 1 hPa

CSA

Canadian Standards Association

Cstat

Statisk compliance, en monitorert parameter

DuoPAP

Dobbelt overtrykk i luftveiene, en ventileringsmodus

Dynamisk lunge

Smartpanel som grafisk representerer tidevolum, lungecompliance, pasientaktivering og motstand i sanntid.

Eksp.Flow

Maksimal ekspiratorisk flow, en monitorert parameter

EkspMinVol

Ekspiratorisk minuttvolum, en monitorert parameter og alarminnstilling, i panelet Vent Status er EkspMinVol prosentandelen av normal minuttventilering på grunnlag av IBW

EMC

Elektromagnetisk kompatibilitet

EMI

Elektromagnetisk interferens

EN

Europeisk norm, en europeisk standard

ETS

Ekspiratorisk triggersensitivitet, en kontrollinnstilling

f

Respirasjonsrate

FDA

United States Food and Drug Administration

fKontroll

Obligatorisk pustefrekvens, en monitorert parameter

Flow (parameter)

I nCPAP- og nCPAP-PC-modus for nyfødte, monitorert parameter som måler og viser aktuell flow, den øvre (høye) grensen styres av alarmen Flow

Frekvens

Pustefrekvens eller antall pust per minutt, en kontrollinnstilling

fSpont

Spontan pustefrekvens, en monitorert parameter

fTotal

Total pustefrekvens, en monitorert parameter og alarminnstilling

hendelseslogg

En oversikt over klinisk relevante respiratorforekomster, herunder alarmer, innstillingsendringer, kalibreringer, manøvere og spesialfunksjoner som har forekommet siden respiratoren ble slått på.

HEPA

Høyeffektivt partikkelluftfilter

HiFlowO2

High flow-oksygenterapi, en ventileringssmodus

HME, HMEF

Varme- og fuktveksler (kunstig nese), varme- og fuktutvekslingsfilter

HPO

Høytrykksoksygen:

I:E

Forhold mellom inspiratorisk tid og ekspiratorisk tid, en innstilling, tidsparameter og monitorert parameter

IBW

Ideell kroppsvekt, en beregnet verdi for voksne og barn basert på pasientens kjønn og høyde, brukes som grunnlaget for startinnstillingene for forskjellige parametere

ID

Indre diameter

IEC

Den internasjonale elektrotekniske kommisjon

Innstillingshjul

Innstillingshjul, brukes til å ta seg frem på displayet, velge listealternativer, aktivere kontroller og angi verdier

Innstillingshjul

Se Innstillingshjul

Insp.flow

Maksimal inspiratorisk flow, en monitorert parameter

IntelliTrig

Smarttrigger, en funksjon som sikrer at den angitte triggersensitiviteten kan trigge et pust uavhengig av lekkasje- og pustemønster

IRV

Ventilering med omvendt forhold

ISO

Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen

Kjønn

Pasientens kjønn, en kontrollinnstilling

Kontroll Flow

Gassflow til pasienten under high flow-oksygenterapi, en monitorert parameter

Kurver

En egen grafikktype

LSF

Minste kvadraters metode, en matematisk prosedyre for å finne den beste tilpasningskurven til et bestemt sett av punkter ved å minimalisere summen av kvadratene av forskyvnin-gene av punktene fra kurven

lydvolum

Angir volumet for respiratorens lyd-alarmer

manuelt pust

Et brukeraktivert obligatorisk pust startet ved å trykke på tasten Manuelt pust

MinVol

Minuttvolum: en beregnet og monitorert parameter brukt i ASV-modus, basert på det brukerdefinerte %MinVol beregner respiratoren mål-MinVol i l/min og måler og viser deretter denne verdien i ASV-grafen.

MV lekkasje

Total minuttvolumlekkasje; MV lekkasje viser V lekkasje * frekvens (respirasjonsfrekvens)

MV spont

Spontan ekspiratorisk minuttvolum, en monitorert parameter

nCPAP

Ventilasjonsmodus bare for nyfødte som anvender CPAP over en nese-kobling (maske eller nesekanyle)

nCPAP-PC

Ventilasjonsmodus bare for nyfødte som i tillegg til det innstilte CPAP leverer intermittente, tidsvekslede og trykkstyrte pust

NIST

Ikke-utskiftbar skruvegjenge, en standard for høytrykksgassinløpskoblinger

NIV

Non-invasiv ventilering, en ventileringsmodus

NIV-ST

Spontan/tidsvekslet non-invasiv ventilering, en ventileringsmodus

NPPV

Non-invasiv overtrykksventilering

obligatorisk pust

Starten av inspirasjonen (triggering) bestemmes av respiratoren eller pasienten. Slutten av inspirasjonen (vekslingen) bestemmes av ventilatoren.

OD

Ytre diameter

Oksygen

Den leverte gassens oksygenkonsentrasjon, en kontrollinnstilling og en monitorert parameter

omgivelsesmodus

En nødtilstand der respiratoren åpner den inspiratoriske kanalen og den ekspiratoriske ventilen. Dette lar pasienten puste omgivelsesluft uten hjelp av respiratoren.

P høy

Høytrykk i APRV- og DuoPAP-modus

P lav

Lavtrykksinnstilling i APRV-modus

P platå

Platå eller endeinspiratorisk trykk

PO.1

Luftveisokklusjonstrykk, en monitorert parameter

panelet Vent Status

Et smartpanel som illustrerer seks parametere forbundet med pasientens respiratoravhengighet, inkludert oksygenering og pasientaktivitet

Pas. høyde

Pasienthøyde, en kontrollinnstilling som brukes til å regne ut pasientens idealevekt (IBW) i beregninger for ASV- og oppstartsinnstillinger.

pasientgruppe

En kontrollinnstilling som brukes for å definere initiale oppstartsinnstillinger for pasienten. Funksjonene er Voksne/barn (pasienter som er voksen eller barn) og Nyfødte.

Pasvgrænse

Maksimalt trykk som skal brukes i ASV, en kontrollinnstilling

PCV+

Trykkstyrt ventilering, en ventileringsmodus

PEEP/CPAP

PEEP (endeekspiratorisk overtrykk) og CPAP (konstant overtrykk i luftveiene), en kontrollinnstilling og monitorert parameter, PEEP og CPAP er konstant trykk som anvendes både under den inspiratoriske og ekspiratoriske fasen

Pinsp

Inspiratorisk trykk, måltrykket (i tillegg til PEEP/CPAP) som skal anvendes under den inspiratoriske fasen. Angitt av brukeren i modusene PSIMV +PSync og NIV-ST. Vist i panelet Vent Status og ASV-graf.

Pmaks

Maksimalt luftveistrykk, en monitorert parameter

Pmean

Gjennomsnittlig luftveistrykk, en monitorert parameter

PSIMV+

Trykkstyrt synkronisert intermittent obligatorisk ventilering, en ventileringsmodus

PSync

Gjelder samme trykk for spontane og styrte pust, gir pasienter mulighet til å puste spontant hvis de kan opprettholde angitt garantert frekvens

PTP

Inspiratorisk trykktidsprodukt, en monitorert parameter

RCeksp

Ekspiratorisk tidskonstant, en monitorert parameter

reserve

Apné-backupventilering

reservesummer

En summe som lyder i minst 2 minutter under visse forhold, fungerer også som en sikkerhetskopi for respiratorhøytaleren

respiratorpustesystem (VBS)

Et pustesystem betinget av lavtrykk-gassinntaksporten, gassinntaksporten og pasienttilkoblingsporten, sammen med ferskgassinnløpet og avgassporten, dersom ferskgassinnløpet eller avgassportene er tilveiebrakt, i henhold til ISO 4135

Rinsp

Inspiratorisk flowmotstand, en monitorert parameter

RSB

Indeks for hurtig grunn pusting, en monitorert parameter

Sikkerhetsmodus

En nødtilstand som sikrer grunnleggende minuttvolumventilering, og som gir brukeren tid til avhjelpende tiltak dersom visse tekniske feil oppstår. Standard inspiratorisk trykk opprettholdes, og den ekspiratoriske ventilen åpnes etter behov for å stille inn

systemtrykknivået mellom PEEP og inspiratorisk trykk. Sensordata monitoreres ikke i denne modusen.

Sikkerhetsterapi

En nødtilstand spesifikk for ventilering med high flow-oksygenterapi. Se Sikkerhetsmodus.

SIMV+

Se APVsimv.

slangekrets

Inkluderer den inspiratoriske/ekspiratoriske grenen,, fukteren, filtrene, flowsensorene og eventuelle vannfeller.

Smartpanel

En type grafisk display på respiratoren.

SPONT

Spontan (trykkstøttet) ventileringsmodus, en ventileringsmodus

spontant pust

Et pust der både den inspiratoriske og ekspiratoriske triggeren styres av pasienten, pasienten både trigger og veksler puset

Standby modus

Respiratoren står i ventemodus, og det leveres ingen pust

Stigetid

Trykkstigning, en kontrollinnstilling

sukk

Pust som leveres med henblikk på å øke tidevolumet med et regelmessig intervall. Dersom et sukk-pust er trigget, leveres en ytterligere 10 cmH₂O hvert 50. pust. Merk at i volumstyrte moduser gis et sukk-pust som leverer 150 % av angitt tidevolum hvert 50. pust.

T høy

Angi tidsintervall for høytrykknivået i modusene APRV og DuoPAP

T lav

Angi tidsintervall for lavtrykknivået i APRV-modus

TE

Ekspiratorisk tid, en monitorert parameter

teknisk feil

En type alarm som genereres når respiratorens evne til å ventilere pasienten sikkert, kan være utsatt

TI

Inspiratorisk tid, en kontrollinnstilling og monitorert parameter

TI maks

Maksimal inspiratorisk tid, en kontrollinnstilling

Trender

En egen grafikktype

Trykk kontr

Trykkkontroll, en kontrollinnstilling i modusene PCV+ og PSIMV+, trykket (i tillegg til PEEP/CPAP) som skal anvendes under den inspiratoriske fasen

trykkontroll

Fastholdelse av en jevn transrespiratorisk trykkkurve tross skiftende respirasjonssystemmekanikk

trykkskjerm

Glassdelen av monitoren som du trykker på for å interagere med displayelementene

Trykkstøtte

Trykkstøtte, en kontrollinnstilling som er gyldig under spontane pust i modusene SPONT, SIMV+, APVsimv, PSIMV+PSync, DuoPAP og NIV. Trykk-

støtte er trykk (i tillegg til PEEP/CPAP) som anvendes under den inspiratoriske fasen.

V lekkasje

Lekkasjeprosent, en monitorert parameter

VDaw

Dødrom i luftveiene

Vt

Tidevolum, en kontrollinnstilling, alarminnstilling og monitorert parameter

Vt/IBW

Tidevolum beregnet i henhold til idealvekt, brukt for voksne/barn, en monitorert parameter

Vt/vekt

Tidevolum beregnet i henhold til faktisk kroppsvekt, brukt på nyfødte, en monitorert parameter

VTE

Ekspiratorisk tidevolum, en monitorert parameter, det er summen av alle negative flowmålinger under ekspirasjon

VTE spont

Spontan ekspiratorisk tidevolum, en monitorert parameter

VTI

Inspiratorisk tidevolum, en monitorert parameter

Ikoner

- %MinVol-parameter 97, 235
- (S)CMV+/-APVcmv-ventileringsmodus 114

A

- alarmer
 - aktiv, vise 174
 - avstilling (lydpause) 173
 - buffer, om 174
 - feilsøking 176
 - grenser, der dette vises 172
 - grenser, innstilling 93
 - I-ikon (alarmbuffer) 175
 - inaktiv, vise 174
 - indikatorer, om 170, 171
 - liste over 176
 - lydpause, aktivere 173
 - lydvolum, stille inn 175
 - om 170
 - reagere på 173
 - TeslaSpy, om 172
- alarmer, justerbare
 - Apnoe Tid 94
 - EkspMinVol 94
 - Flow 94
 - fTotal 94
 - grenser, innstilling 93
 - Oksygen 94
 - om 93
 - spesifikasjoner 244
 - Trykk 94
 - Vt 95
- alarmpause (alarmavstilling)
 - aktivere 173
 - alarmer ikke påvirket 173
- alarmtester
 - Alarm for frakobling pasientside 89
 - alarmen ekspirasjon blokkert 90
 - alarmen høyt trykk 89
 - alarmen lav oksygen 89
 - alarmen lavt minuttvolum 89
 - alarmen Strømforsyning frakoblet 89
 - apnéalarm 90
 - om 89
- Apné-backup 92, 97, 235
- Apnétidssalarm 94, 244
- apparatinformasjon, vise 167

- APRV-ventileringsmodus 112, 122
- APVcmv-/(S)CMV+ventileringsmodus 112, 114
- APVsimv-/SIMV+ventileringsmodus 112, 116
- ASV-graf
 - om 160
 - vise 160
- ASV-ventileringsmodus 112, 124
 - arbeide med 138
 - avvenning, oversikt 142
 - funksjonell oversikt 143
 - oppretholdelse av tilstrekkelig ventilering 140
 - ventileringsmonitorering 141
- AutoPEEP-parameter 161, 239

B

- batterier
 - lagring 209
 - om 62
 - statusindikator på respirator 63
 - strømtilstander, om 63
- buffer, alarm 174

C

- CO2-alarmer 244
- Cstat-parameter 164, 242
 - i Dynamisk lunge 158

D

- dataoverføring, kopiering av konfigurasjonsinnstillinger 216
- dato/klokkeslett, innstilling 200
- deler, liste over 218
- desinfisering av komponenter
 - generelle retningslinjer 204
- display
 - lysstyrke, stille inn 201
 - navigere 44
- dokumentasjon
 - konvensjoner i denne veiledningen 15
 - veiledninger for respirator, liste over 15

DuoPAP-ventileringsmodus 112, 121
Dynamisk lunge
 compliance (Cstat) 158
 luftveismotstand (Rinsp) 158
 om 157
 pasienttrigger 158
 vise 158

E

Eksp.flow-parameter 162, 240
ekspiratorisk ventil, installere 71
EkspMinVol-parameter 163, 240
ETS-parameter 97, 235

F

feilsøking
 alarmer 176
 feil i flowsensorkalibrering 87
 ikke bestått tetthetstest 86
 O₂-sensorkalibrering 88
filtre, bruke i slangekrets 71
fKontroll-parameter 164, 241
Flow 240
flowalarmer 94, 244
Flowparameter 97, 162, 235
flowrelaterte parametere 162, 239
flowsensor
 kalibrering 86, 105
 koble til 73
 koble til (nyfødte) 103
forhåndskonfigurerte innstillinger (hurtig-konfigurasjoner), om 83
frekvensalarmer 94, 244
Frekvensparameter 97, 235
fSpont-parameter 164, 241
fTotal-parameter 164, 241
fukter
 koble til 76
funksjoner
 fjerning av programvare 215
 gjennomgå 215
funksjoner for pustetid 110
 velge 213

funksjonstaster på forsiden av respirator, om 193

G

garanti 262
gasstilførsel
 funksjonell beskrivelse av 256
 koble til 63
grafikk på display
 alternativer for kurvevisning 152
 looper 156
 Smartpaneler, om 157
 trender 155
 typer av 151

H

Hendelseslogg
 kopiere 200
 om 199
 vise 200
HEPA-filter
 bytte 208
high flow-oksygen
 kontroller for 112
 levere 132
 om 132
 sikkerhetsinformasjon 25
 slangekretsdiagrammer (voksne/
 barn) 40
high flow-oksygenterapi
 slangekretsdiagrammer (Neo) 42
hoveddisplay, oversikt over 38
hovedmonitoreringsparametere (MMP-er)
 velge hva som skal vises 213
 vise 150
Hurtigkonfigurasjoner
 definere 213
 om 83

I

I:E-parameter 97, 164, 235, 241
IBW-parameter 164, 236
I-ikon (alarmbuffer), om 175
Insp.flow-parameter 163, 239

K

- kalibrering
 - flowsensor 86, 105
 - O2-sensor 88
 - slangekrets (trykkledning) 106
 - Vinduet Tester & kal, åpne 84
- kjønn 236
- Kjønnsparameter 97
- klargjøring til ventilering 62
- klokkeslett/dato, stille inn 200
- Knappen Oppsett, Konfigurasjon 213
- konfigurasjon
 - alarmlydvolum, stille inn minste 212
 - Hurtigkonfigurasjoner, definere 213
 - installerte funksjoner, gjennomgå 215
 - Konfigurasjonsmodus, gå inn i 212
 - kopiering av konfigurasjonsinnstillinger til andre apparater 216
 - MMP-er, velge hva som skal vises 213
 - modusnavn, velge 213
 - måleenheter, velge 212
 - programvarefunksjoner, aktivering 215
 - programvarefunksjoner, fjerning 215
 - pustetidsfunksjoner, velge 213
 - språk, velge 212
- konfigurasjon for ventilering 62
- Kontroll flow-parameter 162, 240
- kontrollparametere
 - definert 96
 - innstillinger, endre 44, 193
 - justere 44
 - spesifikasjoner for 235
- Kurve for Paw (trykk/tid), om 153
- kurver
 - fryse 154
 - tidsskala, endre 154
 - Trykk/tid (Paw), om 153
 - typer av 152
 - vise 153
 - visningsfunksjoner 152

L

- lekkasjealarmer 94, 244
- Lekkasjeparameter 163
- listeelementer, velge 45
- looper
 - lagre 156

- om 156
- typer av 152
- vise 156
- luft-/støvfiltere, bytte 208
- lydvolum, stille inn for alarmer 175

M

- manuelt pust, levere 196
- MinVol NIV-parameter 163, 240
- moduser
 - navnekonvensjon, velge 213
- monitorte parametere 239
 - definert 161
 - spesifikasjoner for 239
- MV lekkasje 241
- MV lekkasje-parameter 163
- MV spont NIV-parameter 163, 240
- MV spont-parameter 163, 240
- MyHamilton-nettstedet 15

N

- navigere displayet 44
- nCPAP/nCPAP-PC
 - slangekretsdiagram 43
- nCPAP-PC-ventileringsmodus 112, 129, 131
- nCPAP-ventileringsmodus 112, 129, 130
- nebulisator
 - bruke 196
 - konfigurere 76
 - pneumatisk, konfigurere 77
 - starte/slutte 196
- Nettstedet til Hamilton Medical College 15
- NIV-ST-ventileringsmodus 112, 128
- NIV-ventileringsmodus 112, 127
- non-invasiv ventilering (NIV)
 - alarmer under 137
 - anmerkninger for bruk 137
 - arbeide med 135
 - bruksvilkår 135
 - kontraindikasjoner 136
- nullkalibrering
 - Vinduet Tester & kal, åpne 84

O

- O2-flush, levere 195
- O2-forbruksparameter 242
- O2-sensor
 - aktivere 76
 - bytte 209
 - kalibrering 88
- oksygenalarmer 94, 244
- Oksygenparameter 97, 165, 236, 242
 - alarm 95
- oksygentilførsel
 - koble til 63
- Omgivelsesmodus 135
- overføring av konfigurasjonsinnstillinger 216

P

- P høy-parameter 97, 236
- P lav-parameter 97, 236
- P plåtå-parameter 162, 239
- P0.1-parameter 165, 242
- panelet Vent Status
 - avvenningssone, konfigurere 214
 - om 159
 - vise 160
- Pas.høydeparameter 97, 236
- pasientopplysninger
 - angi 83
 - endre 192
 - hovedmonitoreringsparametere (MMP-er) 150
 - vise grafisk 151
 - vise numerisk data 150
- pasientoppsett
 - angi pasientdata 82, 102
 - Hurtigkonfigurasjoner, om 83
 - oversikt over 82
- Pasvgrenseparameter 98, 236
- PCV+-ventileringsmodus 112, 118
- PEEP-/CPAP-parameter 98, 161, 236, 239
- Pinsp-parameter 98, 162, 237, 239
- Pmaks-parameter 162, 239
- Pmean-parameter 162, 239
- preoperativ kontroll
 - flowsensorkalibrering, utføre 86, 105

- oversikt 85
- oversikt over 84, 105
- test oppsett av slangekrets (nyfødt) 105
- teste alarmer 89
- teste oppsett av slangekrets (voksne/barn) 85
- tetthetstest, utføre 86
- utføre 84, 104
- Vinduet Tester & kal, åpne 84
- programvarefunksjoner
 - fjerning 215
- programvarefunksjoner, aktivering på respirator 215
- programvareversjon, vise 167
- PSIMV- + PSync-ventileringsmodus 112, 120
- PSIMV+-ventileringsmodus 112, 119
- PTP-parameter 165, 242
- pustetyper 110

R

- RCeksp-parameter 166, 242
- rengjøring av komponenter og respirator
 - generelle retningslinjer 204
 - midler for trykkskjerm 206
- rengjøringsmetoder 205
- respirator
 - fysiske egenskaper 33
 - hoveddisplay, oversikt over 38
 - kontroller, slik bruker du 44
 - maskinvarefunksjoner, oversikt over 32
 - navigere displayet 44
 - pasientkonfigurasjon, oversikt 82
 - sett bakfra 35
 - sett forfra 34
 - sett fra siden (gasstilkoblinger) 37
 - sett fra siden (pasientporter) 36
 - slå av/på 74
 - standard-/tilleggsfunksjoner, oversikt over 30, 31
 - tiltenkt bruk 16
- Rinsp-parameter 166, 242
 - i Dynamisk lunge 158
- RSB-parameter 166, 242

S

- sensorer
 - aktivere 76
- sikkerhetsinformasjon 18
 - alarmer 25
 - apné-backup 25
 - brann/farer 18
 - forebyggende vedlikehold 27
 - fuktere 22
 - gasstilførsel 21
 - generell drift og konfigurasjon 19
 - high flow-oksygen 25
 - monitorering 25
 - nebulisering 23
 - nettstrøm og batterier 20
 - non-invasiv ventilering 25
 - O2-sensor 28
 - pasientinnstillinger 24
 - preoperative kontroller 22
 - service og testing 28
 - slangekretser og tilbehør 21
 - strøm 20
 - USB-port 21
 - vedlikehold og rengjøring/desinfeksjon 26
 - vedlikehold, rengjøring/desinfeksjon 26
 - ventilering av nyfødte 24
 - vogn 26
- Sikkerhetsmodus, om 134
- SIMV+-/APVsimv-ventileringsmodus 116
- skjerm bilde av display, ta 199
- skru respirator av/på 74
- slangekretsdiagrammer (Neo)
 - high flow-oksygenterapi 42
 - med HMEF 41
 - nCPAP, nCPAP-PC 43
- slangekretsdiagrammer (voksne/barn)
 - high flow-oksygen 40
 - koaksial med HMEF 39
- slangekretser
 - ekspiratorisk ventil, installere 71
 - filtre, bruke i 71
 - flowsensor, koble til 73
 - koblingsskjemaer 39
 - kompatibilitet med taleventil 72
 - nøkkeltilkoblingsporter på respirator 70
 - oversikt over koblinger 70
 - plassere 73, 104
 - trykkledning, tilkobling 104
 - velge komponenter for (nyfødte) 103
 - velge komponenter for (voksne/barn) 71
- Smartpaneler
 - ASV-graf 160
 - Dynamisk lunge 157
 - om 157
 - typer av 152
 - Vent Status 159
- spesifikasjoner
 - avfallsbehandling 262
 - beskrivelse av gassmonitorering 257
 - beskrivelse av gasstilførsel/-levering 256
 - funksjonell beskrivelse av system 255
 - justerbare alarmer 244
 - kasseringsår 262
 - konfigurasjon 247
 - kontrollparametere 235
 - miljø 231
 - monitorerte parametere 239
 - mål 230
 - nøyaktighetstesting 254
 - pneumatisk 232
 - pneumatisk skjema 258
 - pustesystem 251
 - standarder/godkjenninger 261
 - strøm 233
 - symboler som brukes på etiketter 260
 - Tekniske data for ASV 249
 - tekniske ytelsesdata 252
 - vesentlig ytelse 254
- SPONT-ventileringsmodus 112, 123
- språk, innstilling 212
- standarder, overholdelse av 18, 261
- Standby modus
 - angi 96
 - åpne/lukke 194
- starte/stoppe ventilering 96
- Stigetid-parameter 98, 237
- strømforsyning
 - batterier, om 62
 - primærstrøm, koble til 62
 - strømtilstander, om 63
- sug, utføre 195
- Sukkparameter 98, 237

T

- T høy-parameter 98, 237
- T lav-parameter 99, 237
- taleventil
 - aktivering 78
 - deaktivering 79
 - kompatibilitet 72
 - om 77
 - SpeakValve-kontroll 237
 - tilkobling til slangekrets 78
- taster på forsiden av respirator, om 193
- TE-parameter 164, 241
- TeslaSpy-alarmer, om 172
- tetthetstest, utføre 86
- TI maks-parameter 99, 237
- tidsrelaterte parametere 164, 241
- tidsskala for kurver, endre 154
- tilbehør, liste over 218
- TI-parameter 99, 164, 237, 241
- trender
 - fryse 154
 - om 155
 - vise 155
- Triggerparameter 237, 242
 - Flow, definert 97
- Trykk kontr-parameter 99, 238
- trykkalarmer 94, 244
- trykkledning, tilkobling 104
- trykkrelaterte parametere 161, 239
- trykkskjerm
 - låse / låse opp 198
 - rengjøringsmidler for 206
- Trykkstøtteparameter 99, 238

V

- V lekkasje-parameter 163, 241
- vedlikehold
 - batteri, lagring 209
 - forebyggende 206
 - HEPA-filter, bytte 208
 - luft-/støvfiltre, bytte 208
 - O₂-sensor (galvanisk), bytte 209
 - retningslinjer for desinfeksjon 204
 - retningslinjer for rengjøring 204
- Vektparameter 99, 238

- ventilering
 - alarmer, arbeide med 170
 - endre pasientopplysninger under 192
 - innstillinger, endre 193
 - klargjøring for 62
 - kontrollparametere, definert 96
 - kontrollparameterinnstillinger, spesifikasjoner for 235
 - monitorering, oversikt 150
 - monitorerte parametere, liste over 161
 - nyfødte, konfigurere for 102
 - Standby, åpne/lukke 194
 - starte/slutte 96
- ventilering av nyfødte
 - flowsensor, koble til 103
 - konfigurere for 102
 - pasientdata, angi 102
 - preoperativ kontroll, oversikt 105
 - slangekrets, konfigurere 103
 - slangekretsdiagrammer 41, 42, 43
- ventileringsoverinnstillinger
 - angi pasientdata 82, 102
 - forhåndsfigurerte innstillinger (hurtigkonfigurasjon), om 83
 - slik justerer du 44
- ventileringsovermoduser
 - ASV, arbeide med 138
 - endre 90
 - kontrollinnstillinger, justere 91
 - moduser, liste over 111
 - non-invasiv ventilering, arbeide med 135
 - oversikt 110
 - oversikt over kontrollinnstillinger 112
 - velge 90
- ventileringsovermoduser, liste over
 - APRV 122
 - APVcmv 114
 - APVsimv (SIMV+) 116
 - ASV 124
 - DuoPAP 121
 - high flow-oksygen 132
 - nCPAP 130
 - nCPAP-PC 131
 - NIV 127
 - NIV-ST 128
 - Omgivelsesmodus 135
 - PCV+ 118
 - PSIMV+ 119
 - PSIMV+PSync 120
 - Sikkerhetsmodus 134
 - SPONT 123

- ventileringsmonitorering
 - hovedmonitoreringsparametere (MMP-er) 150
 - om 150
 - parameterverdier, vise grafisk 151
 - parameterverdier, vise numeriske 150
- ventileringsparametere
 - kontrollinnstillinger 96, 235
 - monitort 161, 239
- Ventileringsteller 242
- ventileringstid 167
- ventileringstimer
 - om 167
 - tilbakestille 167
- Vinduet Innst. 91
 - innstillinger for ventilering, justere 91
 - åpne 91
- vinduet System Info, visning av apparatinfo 167
- volumalarmer 94, 244
- volumrelaterte parametere 163, 240
- Vt/IBW-parameter 164, 241
- Vt/kg-parameter 99, 238
- Vt/vekt-parameter 164, 238, 241
- VTE NIV-parameter 163, 240
- VTE spont-parameter 163, 240
- VTE-parameter 163, 240
- VTI-parameter 163, 241
- Vt-parameter 99, 238



Mer informasjon og gratis programvaresimulering:

www.hamilton-MR1.com



HAMILTON
MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983



Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

+41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com

HAMILTON-MR1