

# FSD

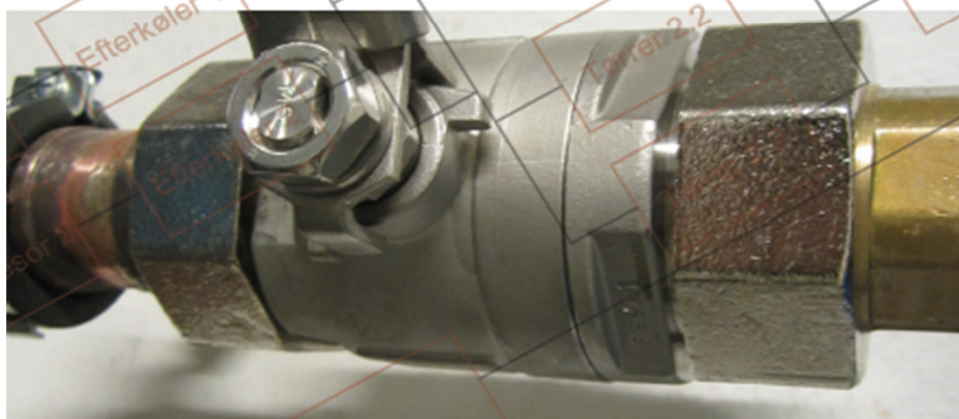
Foreningen af Sygehusmaskinmestre i Danmark

# Medicinske Gasser

Kontrolprogram

Vejledning

Version 1



2014

# **Kontrolprogram medicinske gassystemer**

## **Vejledning**

September 2014

Svend Gram, ALECTIA A/S

John Enevoldsen, AGA A/S

Kaj Hylgaard Jensen, Foreningen af Sygehusmaskinmestre

## Generel vejledning

Nærværende kontrolprogram for medicinske gasser er udarbejdet for at skabe et fælles grundlag for den krævede kontrol ved udførelse af anlæg for medicinske gasser. Kontrolprogrammet tager udgangspunkt i DS/EN ISO 7396-1 og Best-Practice på området.

Målet har været at få et dansksproget kontrolprogram, der samtidig er tilpasset danske forhold og traditioner og det forventes derfor at kontrolprogrammet vil få stor udbredelse.

Kontrolprogrammet er i henhold til DS/EN ISO 7396-1 mindstekrav til den udførende entreprenørs egenkontrol. Kontrolprogrammet er afgrænset til ikke at omfatte forsyningsanlæg for medicinske gasser.

Kontrolprogrammet er bygget op om skemaer med tilhørende vejledninger, der angiver hvorledes selve kontrollen skal udføres. For mere udførlig beskrivelse henvises til DS/EN ISO 7396-1, kapitel 12 samt Anneks C og D.

Skemaerne udfyldes løbende af udførende entreprenør under overværelse af bygherre eller repræsentant for denne, og skemaerne indgår efterfølgende i det samlede KS-materiale for byggesagen.

Kontrolprogrammet er baseret på, at der for hvert projekt laves en projektspecifik risikovurdering af hvilke kontroller, der skal udføres. En samlet oversigt over kontrollerne findes i skema D1.1, denne bør således udfyldes inden opstart af et projekt.

I forhold til krav til kontrol af partikelkontaminering tager nærværende kontrolprogram udgangspunkt i DS/EN ISO 7196-1 punkt 12.6.10, dvs. kontrollen udføres med den såkaldte "serviet-test".

Det absolutte krav til partikelkoncentration iht. DS 2451-9 samt FSD-rekommandation anbefales udført som 3. partskontrol og er således ikke en del af nærværende skemaer.

DS/EN ISO 7396-1, punkt 12.2.1 foreskriver, at der skal anvendes nitrogen, medicinsk luft og den specifikke gas til kontrollerne.

Ved større projekter og projekter, der omhandler nybyggeri, kan anvendes nitrogen til alle kontroller for komprimerede medicinske gasser.

I mindre ombygning- og udbygningsprojekter bør der anvendes medicinsk luft til kontrol af installationer for komprimerede medicinske gasser.

## **Generelt om udstyr til kontrollerne**

Til kontrol af udtag kræves det, at der benyttes han-koblinger, der stemmer overens med den standard, der er monteret i henholdsvis nødforsyningsenheder, ventiler med lynkoblinger (for eksempel NIST) og sengestuepaneler. Den typiske standard er DIN og AGA mini, men andre standarder findes stadig på flere danske hospitaler (på ventiler benyttes typisk NIST koblinger).

Til måling af tryk (både for vakuum og komprimerede gasser) skal bruges et manometer, hvorpå trykket kan aflæses direkte i KPa, da det er denne værdi, der skal angives i kontrolskemaerne. Disse manometre skal være et såkaldt klasse 1 manometer, med en diameter på minimum 100 mm og med en passende skalainddeling.

Ved kontrol af lækage for komprimerede gasser, skal bruges et termometer, der skal give en indikation af gassens temperatur.

Ved tilførelse af baggas og testgas, skal bruges flaskeregulatorer. Det anbefales at have mindst et sæt af flaskeregulatorer. Et sæt der bruges til selve loddeprocessen og et der bruges til at udføre nærværende kontroller med. Når anlægget skal fyldes med testgas, skal man bruge en flaskeregulator til nitrogen og en til medicinsk luft. Regulatoren skal have et afgangstryk på minimum 12 bar for nitrogen henholdsvis 10 bar for medicinsk luft. Kapaciteten skal være således, at den kan afgive det nødvendige flow til kontrol af ydelse.

Den gas, der bruges til henholdsvis baggas ved loddeprocessen og som testgas til kontrollerne, kan indeholde flere partikler, end de testkrav, der kræves i henhold til "Rekommandationen for medicinske gasser, version 2". Det anbefales derfor, at benytte et passende filter til montering efter flaskeregulatoren, så det nye distributionsanlæg ikke forurenes med partikler.

Filtersystemet der skal anvendes til kontrol for partikelkontaminering, skal kunne have et gennemgangsflow på 150 l/min, og kunne tåle et indgangstryk på minimum 10 bar. Selve filteret skal være med en porestørrelse på 10 µm og have en diameter på 50 mm. Filteret skal kunne inspiceres visuelt efter kontrol.

Til kontrol af udtag skal bruges et instrument, der kan måle flow og tryk samtidig, således at trykfaldet kan vurderes. Flowet er henholdsvis 40 l/min og 350 l/min for komprimerede gasser og 25 l/min for vakuum.

Til kontrol af ydelse skal der bruges prober eller flowmålere, der kan simulere det ønskede designflow.

Der findes instrumenter, der er designet til ovenstående to tests, som med fordel kan bruges.

Ved kontrol af gasidentitet skal bruges et instrument, der kan kontrollere, at det er den korrekte gas, der kommer ud af det enkelte udtag. Til medicinsk oxygen og til alle typer luft bruges en oxygenmåler, som måler koncentrationen af oxygen. Til medicinsk lattergas og medicinsk teknisk kuldioxid bruges et måleinstrument, der kan identificere den specifikke gas.

## Skema D.1.1 – Oversigt over udførte kontroller

### Vejledning

**Formål:**

Skemaet skal sikre, at der inden opstart af projektet er enighed om hvilke kontroller, der skal udføres.

**Vejledning:**

Til det aktuelle projekt/byggesag skal der laves en specifik vurdering af hvilke kontroller, der kan udelades. Vurderingen bør laves i samarbejde med bygherre og dennes rådgiver. Omfanget af kontrollerne skal afspejle omfanget af det aktuelle arbejde, der skal udføres.

Vurderingen udføres efter en samlet risikovurdering, og i vurderingen bør indgå følgende parametre:

- De overordnede risici ved projektet
- Projektets kompleksitet
- Det foreliggende projektmateriale

Skemaet gennemgås for den udførende entreprenør senest ved projektopstart.

## Skema D2 - Inspektion af rørmærkning og bæringer

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre, at det udførte anlæg er mærket korrekt og at der er monteret bæringer, som krævet.

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når alle rørinstallationer er visuelt tilgængelige.

Rørmærker skal udføres efter DS/EN ISO 7396-1 punkt 10.1.

Der skal udføres mærkning af rør ved:

- Afspærringsventiler (og øvrige komponenter)
- Afgreninger (tee)
- Gennemføringer af vægge/dæk (begge sider)
- Pr. minimum 10 meter på lige strækninger
- Ved udtag
- Entreprisegrænser

Rørmærker skal udføres efter aftale med bygherren, nedenstående skema med benævnelse og farvekoder skal som minimum overholdes:

Betegnelse (9170-1, tabel 2)	Dansk benævnelse	Farvekode, (5359, tabel 6)
Oxygen	Medicinsk oxygen	Hvid
Medical Air	Medicinsk trykluft	Sort-Hvid
Air for driving surgical tools	Instrument trykluft	Sort-Hvid
Carbon Dioxide	Medicin teknisk carbondioxid	Grå
Vacuum	Vakuum	Gul (ofte anvendt rød)
Nitrous Oxide	Dinitrogenoxid (lattergas)	Blå

Rørmærker skal angive flowretning samt angivelse af evt. ringledning. Ringledning mærkes med angivelse af flowretning begge veje.

Rørbæringer skal generelt udføres efter DS/EN ISO 7396-1 punkt 11.2

Nedenstående skema angiver maksimale afstande mellem bæringer:

Udvendig diameter	Maksimal afstand mellem bæringer
Op til 15 mm	1,5 m
18 mm	1,5 m
22 mm	2,0 m
28 mm	2,0 m
35 mm	2,5 m

42 mm	2,5 m
54 mm	2,5 m
Over 54 mm	3,0 m

Rørbæring skal udføres med galvanisk adskillelse. Bæring skal monteres således, at afspærringsventiler og øvrige komponenter fikseres tilstrækkeligt til, at betjening ikke vil belaste røret.

Ved krydsning af kabelbakker/elkabler skal der monteres bæring.



## Skema D.3 - Overholdelse af designspecifikationer

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre, at anlægget er udført efter sidste revision af projektmateriale.

Herunder sikre at:

- Nødforsyningsenheder er placeret korrekt
- Rør er placeret korrekt
- Der er anvendt korrekte rørdimensioner
- Udtag er placeret korrekt
- Afspærringsventiler er placeret korrekt
- Reguleringsventiler er placeret korrekt

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når alle rørinstallationer er visuelt tilgængelige.

Alle rørstrækninger inspiceres visuelt for kontrol af ovenstående, og skema D.3 udfyldes.

Afvisninger noteres i skemaet, og overføres eventuelt til "som udført" tegningsmateriale.

## **Skema D.4.1 – Kontrol af mekanisk integritet for vakuum Vejledning**

### **Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Anlægget opretholder mekanisk integritet

Hvilket i praksis vil sige, om alle samlinger er loddet/svejset og at rørinstallationen dermed er robust.

### **Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres for alle dele af rørsystemet, men kan opdeles i mindre sektioner på en sådan måde, at hele installationen vil blive kontrolleret.

Når kontrollen udføres, skal alle udtag være monteret og afblændet. Alle trykregulatorer, manometre, vakuummeter og tryktransmittere skal være afblændet. (Dette anbefales, da visse komponenter, afhængig af leverandør, kan tage skade af et prøvningstryk på 10 bar, svarende til 1000 kPa)

Kontrollen udføres ved, at der monteres et egnet manometer og røranlægget langsomt fyldes med testgas til 1000 kPa. (Se evt. gældende AT-vejledning)

Når prøvningstrykket er opnået, kontrolleres det efter 5 min., at røranlægget er intakt, og skema D.4.1 udfyldes.

## Skema D.4.2 – Kontrol af lækage for vakuum

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Det udførte vakuumanlæg er tæt

**Vejledning:**

Når kontrollen udføres, skal alle udtag være monteret og afblændet.

Kontrollen udføres ved, at der monteres et egnet vakuummeter, og røranlægget tilsluttes forsyningsanlægget for vakuum eller andet egnet anlæg med samme driftstryk (30 kPa).

Efter tilslutning pumpes vakuum til nominelt driftstryk.

Herefter lukkes afspærringsventilen, der forbinder teststrækningen med forsyningssystemet.

Efter 1 time må trykket i rørsystemet ikke være steget med mere end 20 kPa.

## Skema D.6.1 – Kombineret test af mekanisk integritet og for komprimerede medicinske gasser

### Vejledning

#### Formål:

Kontrollen skal sikre at:

- Anlægget opretholder mekanisk integritet
- Det udførte anlæg er tæt

#### Vejledning:

Denne kontrol skal udføres for alle dele af rørsystemet, men kan opdeles i mindre sektioner på en sådan måde, at hele installationen vil blive kontrolleret.

Når kontrollen udføres skal alle udtag være monteret og afblændet. Alle trykregulatorer, manometre og tryktransmittere skal være afblændet (Dette anbefales, da visse komponenter, afhængig af leverandør, kan tage skade af et prøvningstryk på 10 bar, svarende til 1000 kPa).

#### Mekanisk integritet

Kontrollen udføres ved, at der monteres et egnet manometer, og røranlægget fyldes langsomt med testgas til 10 bar. Ved test af instrumentluft med højere tryk skal testtrykket være på minimum 1,2 gange maksimalt tryk iht. 12.6.1.3 i DS/EN ISO 7396-1.

Efter 5 min. kontrolleres det, at røranlægget er intakt.

#### Lækage:

Med samme testtryk aflæses faktisk tryk og temperatur. Dette overføres til bilag til skema D.6.1. Klokkeslæt for start af kontrollen noteres. Røranlægget forbliver tryksat i en testperiode på minimum 2 timer. Når testperioden er afsluttet, registreres tryk og temperatur igen. Ud fra testperiodens længde beregnes maksimalt tilladeligt trykfald ( $\Delta P_{\max}$ ) og overføres til skema D.6.1. Det maksimalt tilladelige tryktab er 0,025 %/time. Det temperaturkorrigerede tryk  $P_{\text{kor}}$  beregnes ud fra formlen angivet i bilaget og overføres til skema D.6.1.

Såfremt det temperaturkorrigerede tryk ikke overstiger det maksimalt tilladelige trykfald overholdes anlægget kravet til tæthed, og status er dermed godkendt.

Bemærk, at trykændring pga. temperaturændring er ca. 0,35 %/°C.

Da temperaturændringer har en stor indvirkning på testresultatet, anbefales det, at kontrollen planlægges således, at temperaturændringen bliver så minimal som muligt. Derudover kan testperioden forlænges ud over de 2 timer for, derved at opnå mindre variationer i temperaturer. Derudover skal det sikres, at den målte temperatur er gassens temperatur. Dette kan sikres ved at, anlægget er tryksat i en periode, inden selve kontrollen udføres.

## Skema D.7 – Kontrol af nødforsyningsenhed

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Nødforsyningsenhedens afspærringsventiler fungerer korrekt
- Nødforsyningsenheden afspærre de korrekte udtag (betjeningsområde)
- Nødforsyningsenheden er korrekt mærket (betjeningsområde)

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, efter trykprøvning er foretaget. Kontrollen kan foretages for flere gastyper ad gangen. Kontrollen udføres kun for komprimerede gasser og ikke for vakuum.

Kontrollen udføres ved, at rørsystemet fyldes med testgas til normalt driftstryk.

Efter nødforsyningsenhedens afspærringsventil monteres manometer.

Nødforsyningsenhedens afspærringsventil lukkes. Ved at blæse ud fra et udtag sænkes trykket til 100 kPa.

Efter 15 minutter kontrolleres det, at trykket ikke er steget mere end 5 kPa.

Kontrollér med manometer, hvilke udtag nødforsyningsenheden har afspærret for, og kontrollér, at der ved nødforsyningsenheden er tydelig markering af betjeningsområde.

(Ovenstående procedure kan også bruges ved kontrol af nødafspærringsboksene.)

## Skema D.8 – Kontrol for Cross-connection

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Der ikke er udført cross-connection mellem de enkelte gasarter

**Vejledning:**

Denne kontrol må KUN udføres for én komprimeret gasart ad gangen, dvs. der må gerne udføres kontrol for cross-connection for fx vakuum og medicinsk trykluft samtidig.

Kontrollen udføres, når ALLE udtag er monteret.

Før systemet kontrolleres, skal hele rørsystemet gøres trykløst.

Til kontrollen anvendes testgas for den del af systemet, der skal anvendes til komprimerede gasser og til vakuumsystemet anvendes vakuum.

Inden kontrollen startes skal det sikres, at alle afspærringsventiler i det rørsystem, der skal testes er åbne.

Kontrollen udføres ved, at gasarten, der skal kontrolleres, tryksættes med testgas til driftstryk.

Alle øvrige gasarter SKAL holdes trykløse under kontrollen.

Kontrollér, at der er flow i alle udtag for den testede gasart, samt at der IKKE er flow i alle øvrige udtag. Når kontrollen er gennemført, gøres systemet trykløst, og kontrollen gentages for næste gasart.

Såfremt der i forbindelse med kontrollen laves ændringer på rørsystemet, skal hele kontrollen for cross-connection gentages for alle gasarter i hele den del af systemet, der kontrolleres.

Denne kontrol kan udføres samtidig med D.9 Kontrol af udtag.

## Skema D.9 og D.10– Kontrol af udtag og NIST/DISS

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Der er monteret de korrekte udtag
- Udtagene har korrekt funktion
- Ydelsen for hvert udtag er korrekt
- Udtagene er korrekt mærket

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres når alle udtag er fuldt færdigmonteret.

Kontrollen kan udføres for alle gasarter på én gang og kan udføres samtidig med kontrol D.10.

Alternativt kan kontrollen udføres samtidig med kontrol for cross-connection, men således kun for en gasart ad gangen.

For hver udtag kontrolleres det, at den gasspecifikke probe let kan stikkes ind i udtaget, og at proben låses samt at den kan frigøres let. Kontrollér at "klokken-12-tappen" er placeret korrekt. For hvert udtag kontrolleres det, at det ikke er muligt at frigøre gas ved at indsætte alle øvrige gasspecifikke prober i udtaget.

For hvert udtag indsættes probe med tryk- og flowmåler påmonteret. Det kontrolleres, at trykændring fra nul flow og til designflow ikke ændrer sig mere end vist i nedenstående skema. For hvert udtag kontrolleres det, at udtaget er korrekt mærket.

<b>Gasart</b>	<b>Trykændring</b>	<b>Test flow</b>
		<b>[l/min]</b>
Komprimerede medicinske gasser (O <sub>2</sub> , APM)	-10 %	40
Instrumentluft	-15 %	350
Vakuum	+ 15 kPa	25

For NIST og DISS koblinger kontrolleres det, at koblingerne er gasspecifikke og passer til den gasspecifikke kobling for den enkelte gas, samt at disse er mærket korrekt.

For kontrol af udtag udfyldes skema D9, og for kontrol af NIST/DISS udfyldes skema D10.

## Skema D.11 – Kontrol af ydelse

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Det monterede anlæg kan yde designflowet

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når anlægget er fuldt færdigmonteret.

Kontrollen udføres for en gasart ad gangen.

Alternativt kan kontrollen udføres ved beregning, men dette kan ofte være vanskeligt, da forudsætningerne opstrøms i det samlede rørsystem ofte vil være behæftet med stor usikker. For detaljer omkring kontrol ved beregning henvises til DS/EN ISO 7396-1 punkt 12.6.6.

Kontrollen udføres ved, at tilslutte testgas med en ydelse, der mindst svarer til designflow for den kontrollerede strækning/anlæg. Testgassen skal kunne levere designflow under hele kontrollen.

Til kontrol af vakuum-rørsystem skal anvendes vakuum.

Anlægget tryksættes til driftstryk. Ved udtag indføres prober med kalibrerede blænder for at sikre et totalflow svarende til designflow. Der kan indsættes prober i flere udtag for at opnå tilstrækkeligt flow. Proberne skal indsættes i fjerneste ende af det testede system.

Trykket ved proberne aflæses og noteres i skema D.11, og det kontrolleres, at de ligger indenfor grænserne angivet i nedenstående skema.

<b>Gasart</b>	<b>Maksimum tryk 0 flow</b>	<b>Minimum tryk Design flow</b>
Komprimerede medicinske gasser (O <sub>2</sub> , APM)	110 % af nominelt tryk	90 % af nominelt tryk
Instrument luft	115 % af nominelt tryk	85 % af nominelt tryk
Vakuum	Max 60 kPa absolut	



## Skema D.12 – Kontrol af sikkerhedsventiler

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Sikkerhedsventiler fungerer iht. anlægsdesignet

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når anlægget er fuldt færdigmonteret.

Hvis de monterede sikkerhedsventiler er typegodkendt, certificerede og specifikationer er iht.

DS/EN ISO 7396-1 punkt 7.2.5 og 7.2.6 er overholdt, kan kontrollen udelades.

Foreligger ovenstående ikke skal følgende udføres for hver sikkerhedsventil monteret i anlægget:

Kontrollér afgangstryk og kapacitet passer med designspecifikationer.

Kontrollér certifikat/datablad for sikkerhedsventilen.

Kontrollér at sikkerhedsventiler er korrekt monteret og afblæsningsrør udført korrekt.

Herefter udføres en prøvning af sikkerhedsventilen ved følgende procedure:

Isoler en del af røranlægget, hvorpå sikkerhedsventilen er monteret. Herefter øges trykket gradvist, og det noteres ved hvilket tryk sikkerhedsventilen åbner samt ved hvilket tryk den er fuldt åben.

Gradvist sænkes trykket til normalt driftstryk, og det noteres, ved hvilket tryk sikkerhedsventilen igen er fuldt lukket.

De noterede tryk verificeres iht. designspecifikationer for det samlede anlæg.

## Skema D.14 – Kontrol af alarmer

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Alarmer i nødforsyningsenheder fungerer korrekt
- Alarmer ved stabilisatorer/regulatorer fungerer korrekt
- Eventuel alarmoverførsel til CTS fungerer korrekt.

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når anlægget er fuldt færdigmonteret og eventuel tilslutning til CTS-anlæg er færdigmonteret.

Kontrol af nødforsyningsenheder udføres ved, at nødafspærringsventilen lukkes og via udtag sænkes trykket langsomt, det noteres, ved hvilket tryk alarm for lavt tryk indtræffer.

Derudover kontrolleres det, at alarmer er såvel visuel som akustisk. Er der monteret et eksternt alarmpanel, kontrolleres dette også.

Herefter tilsluttes en testgas, og trykket hæves langsomt. Det registreres, ved hvilket tryk alarmeren resettes, og ved hvilket tryk alarmeren for højt tryk indtræffer.

Proceduren gentages for alle komprimerede gasser.

For vakuum anvendes forsyningsanlægget for test af alarm for "højt tryk".

Lignende procedure udføres for kontrol af stabilisatorer/trykregulatorer.

Er anlægget designet med overføring af alarmer til CTS-anlæg, testes det samtidig med ovenstående, at alarmer overføres korrekt til CTS-anlægget.

## Skema D.15 – Kontrol af partikelkontaminering

### Vejledning

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Anlægget ikke er kontamineret med partikler

**Vejledning:**

Denne kontrol skal udføres, når anlægget er fuldt færdigmonteret.

Kontrollen udføres for alle komprimerede medicinske gasser.

Kontrollen udføres på det fjerneste udtag for hver "afgrening". Som udgangspunkt skal der kontrolleres et udtag for hver gasart pr. etage/afgrening.

Kontrol af partikelkontaminering udføres med "filterhus", som specificeret i punkt 12.6.10 i DS/EN ISO 7396-1.

Kontrollen udføres ved at tilslutte testgas ved driftstryk.

På fjerneste udtag tilsluttes "filterhus", og dette gennemskylles i mindst 15 sekunder med et flow på minimum 150 l/min. Ved visuel kontrol af filteret må der ikke være synlige spor af partikler på filteret. Ved spor af partikler udføres en grundig gennemskylning og testen gentages.

## Skema D.20 – Fyldning med specifik gas

### Vejledning

**Formål:**

Fyldningen skal sikre at:

- Alle dele af anlægget er fyldt med den specifikke gas

**Vejledning:**

Fyldning med specifik gas skal udføres, når anlægget er fuldt færdigmonteret, og alle øvrige kontroller er udført med tilfredsstillende resultat. (Undtaget herfor er D.21.)

Fyldningen kan udføres samtidig for alle komprimerede medicinske gasser. Fyldningen kan udføres samtidig med kontrol af gasidentitet D.21.

Inden fyldningen påbegyndes, skal alle afspærringsventiler være åbne, på nær "ventilen der forbinder det nye anlæg" med forsyningsanlægget/eksisterende røranlæg.

Inden der åbnes for ventilen, skal det nyetablerede røranlæg gøres trykløst.

Fyldningen udføres ved, at der åbnes for ventilen, og trykket i den udførte rørstrækning øges til driftstryk. Herefter lukkes ventilen, og røranlægget gøres trykløst ved udluftning via ventil med så stor lysning som muligt. Dette gentages 3-5 gang afhængig af det faktiske røranlæg.

Når hovedrør er fyldt udtages gas fra hvert enkelt udtag, så det sikres, at hver rørstrækning gennemblæses med den specifikke gas.

Af hensyn til personsikkerhed skal alle andre gasser end luft føres til det fri.

Når fyldningen er afsluttet, fyldes anlægget med specifik gas ved driftstryk.

## **Skema D.21 – Kontrol af gasidentitet**

### **Vejledning**

**Formål:**

Kontrollen skal sikre at:

- Anlægget er fyldt korrekt med den korrekte gas

**Vejledning:**

Kontrollen udføres, når D.20 er udført med tilfredsstillende resultat.

Kontrollen må udføres for alle gasarter samtidig.

For kontrol af medicinsk trykluft og medicinsk oxygen måles oxygenkoncentrationen. For kontrol af vakuum måles trykket.

For kontrol af andre gasser end medicinsk trykluft, medicinsk oxygen og vakuum anvendes egnet måleudstyr (fx gas-analyser).