

# MEDICINSK LUFT

## Dimensionering, Analyser & Standarder

*DANSK TRYKLUF T INDUSTRI A/S*



April 2022

Asger Petersen & Peter Koch



# Hvordan vælger man den rigtige løsning

## Mest sandsynligt :

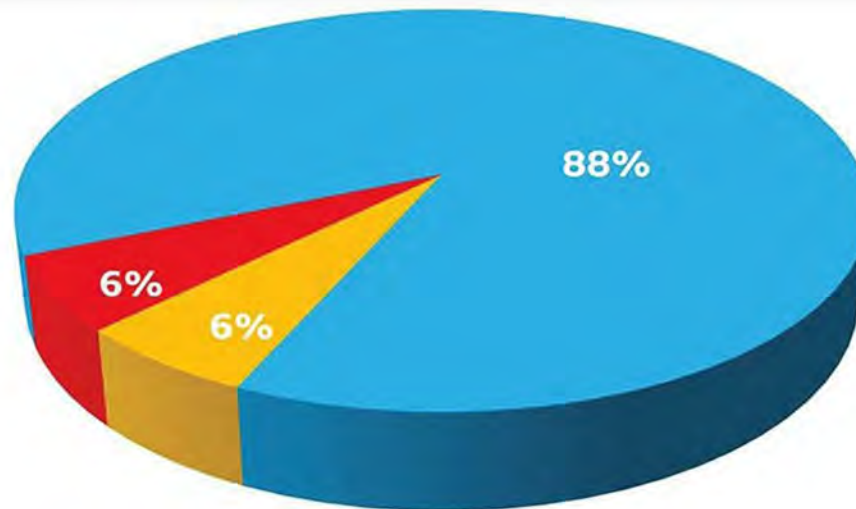
- Gør som man plejer
- Kigger på priser
- Følger flokken
- Lytter til kollegaers anbefalinger

## Mindre sandsynligt:

- Går imod flokken
- Trodser anbefalinger
- Kigger på energiforbrug
- Beregner levetidsomkostninger

Hvordan vælger man den rigtige kompressor ?

## 10 års livstidscyklus



**6% = Vedligeholdelseskostninger**

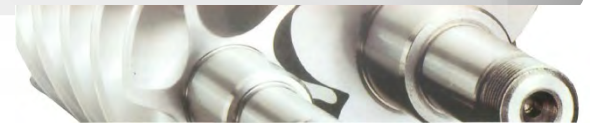
**6% = Investering**

**88% = Energiforbrug i perioden**

# **Oliefrie trykluft**

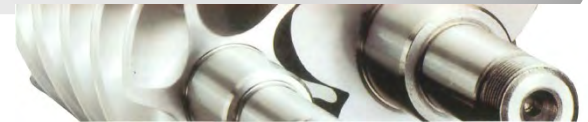
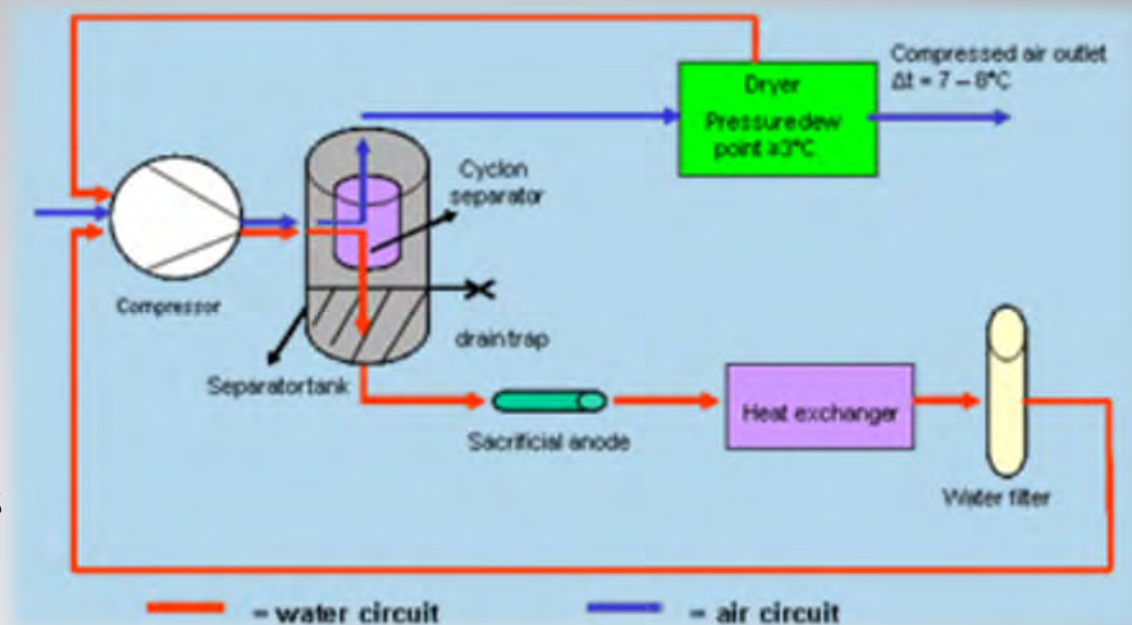
**Sygehus sektoren  
Pharma- og Fødevarerektoren**

# LENTO Oliefri Skruekompressor fra ALMIG



# LENTO Oliefri Skruekompressor

- 1 trins vandindspøjtet luftende
- Producerer selv vand som udskiftes kontinuerligt
- Lave produktions temperaturer, 30 grader ved normal drift



# Filtrering og tørring af trykluft giver medicinsk luft

# Trykluft efterbehandling

Atmosfærisk luft indeholder blandt andet partikler, vand, olierester og nitrøse gasser.

1 m<sup>3</sup> luft indeholder efter danske forhold

- 5-40 mg/m<sup>3</sup> vand i dampform
- Over 1 mio partikler
- Aromatiske forbindelser

1. **Cyklon**
2. **Filter**
3. **Køletørrer**
4. **Adsorptionstørrer**
5. **Mikrofilter**
6. **Kulfilter**
7. **(sterilfilter)**



# **Standarder for luftkvalitet APM**

**FSD rev. 2012**

**ISO 8573-1.2010**

**Ph.EUR 10th Ed. - 2020**

# *Hvornår udfører man analyser af luften på sygehuse?*

**Ved opstart af nyt anlæg samt 1 gang årligt måles kvaliteten iht. Ph.EUR 10th Ed. – 2020**

**Ved ny rørforbindelse eller ombygning foretages partikelmåling iht. ISO 8573-1 2010 ved fjerneste udtag**



# Partikler i trykluft

## Hvordan måler vi det ?



Den nyeste teknologi gør det muligt at påvise antallet af partikler i de størrelser som standarden foreskriver (ISO8573-1.2010)

TAG-18.04-00-184	A1.1	A1.2	A1.3
PC-400	0.1-0.5μ cts/m <sup>3</sup>	0.5-1.0μ cts/m <sup>3</sup>	1.0-5.0μ cts/m <sup>3</sup>
26.01.22 16:16:37	529	35	0
26.01.22 16:15:37	459	0	0
26.01.22 16:14:37	141	35	0
26.01.22 16:13:37	211	0	0
26.01.22 16:12:37	423	35	0
Gennemsnit cts/m <sup>3</sup>	352,6	21	0

# Partikeltælling

iht. ISO 8573-1:2010

for  
**Regionshospitalet Gødstrup**  
 Hospitalsparken 15  
 7400 Herning

Udtag: TAG-18.04-00-184 Udført den: 2022-01-26 DTI A/S sagsnr.: 948746

Klasse	Partikler pr. m <sup>3</sup>			Trykdugpunkt (TDP) 20 °C / 7 bar	Restolie mg/m <sup>3</sup>
	0,1-0,5 mic	0,5-1 mic	1-5mic		
0					
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	≤ -70	≤ 0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	≤ -40	≤ 0,1
3		≤ 90.000	≤ 1.000	≤ -20	≤ 1
4			≤ 10.000	≤ +3	≤ 5
5			≤ 100.000	≤ +7	
6				≤ +10	

→  
 Medicinsk  
 standard

	Partikler m <sup>3</sup>			Trykdugpunkt (TDP)	Restolie mg/m <sup>3</sup>
Målt	352	21	0		
Klasse	1				
Kunde krav	2				



# Klassificering af rørsystemet jf. ISO standarden

**Klassificering af trykluft ISO 8573-1:2010**

Klasse	Partikler pr. m <sup>3</sup> elektroniks partikel-tæller			Trykdugpunkt (TDP) 20 °C / 7 bar elektroniks dugpunkts-måler	Restolie mg/m <sup>3</sup> Olie-impaktor el lab. analyse (kl.1)
	0,1-0,5 mic	0,5-1 mic	1-5mic		
0					
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	≤ -70	≤ 0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	≤ -40	≤ 0,1
3		≤ 90.000	≤ 1.000	≤ -20	≤ 1
4			≤ 10.000	≤ +3	≤ 5
5			≤ 100.000	≤ +7	
6				≤ +10	

# Analyser af medicinsf luft jf. standarden for medicinske gasser

Medicinsk trykluft Ph. Eur. 10<sup>th</sup> Ed. (2020)

	Analysemetode	Krav
Olie	Olie-impaktor	< 0,1 mg/m <sup>3</sup>
Kulilte (CO)	Indikatorrør	5 ppm
Kuldioxid (CO <sub>2</sub> )	Indikatorrør	500 ppm
Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	Indikatorrør	1 ppm
No, NO <sub>2</sub>	Indikatorrør	2 ppm
Oxygen	Måles med elektronisk iltmåler.	20,9 + 0,5 vol %
Vandindhold	Måles med elektronisk dugpunktsmåler.	87 ppm

# Hvad koster analyser ?

**Analyser & rapporter er som regel en del af serviceaftaler, derfor forhandles priser ofte individuelt**

**DTI A/S udfører 3. parts analyser  
Ikke kun på egne anlæg**

**Partikelmåling iht. ISO8573-1 2010  
kr. 9.000.- pr. målested**

**Medicinsk analyse iht. Ph.EUR 10<sup>th</sup> Ed. – 2020  
Kr. 8.500.- pr. målested**

# Det kan

# Dansk Trykluft Industri

- Analyser af trykluft i henhold til standarder
- Partikeltælling i gasarter
- Trykluftkapacitets- og energianalyse AIRSPY
- Lækagemåling på distributionssystemer

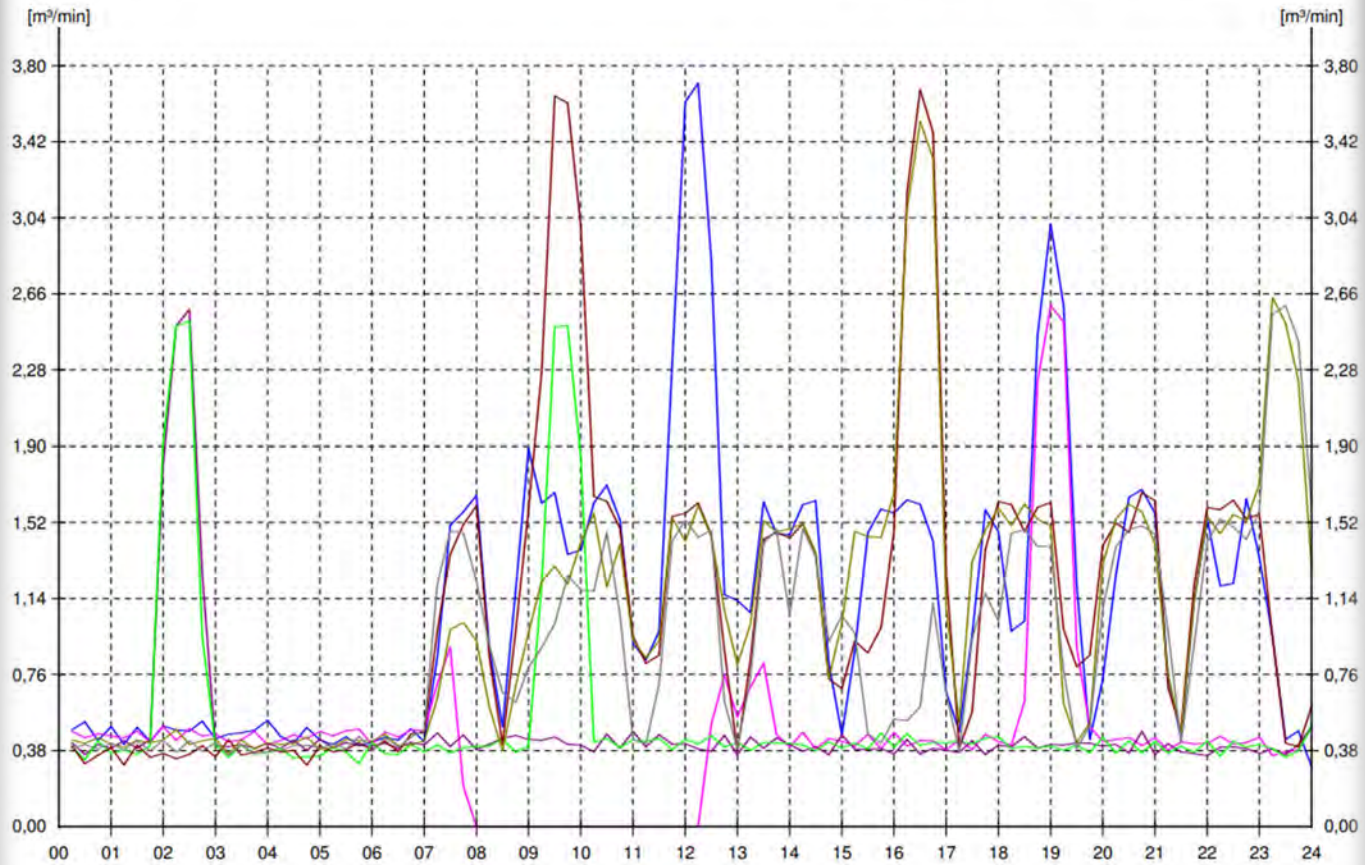
# Energi analyser

Hvor ofte, - og på  
hvilke installationer  
tænker vi  
energiforbrug ?

# AIRSPY - energiforbrug

Forbrug

Th, 09.07.2020 - We, 15.07.2020



Th, 09.07.2020   Fr, 10.07.2020   Sa, 11.07.2020   Su, 12.07.2020   Mo, 13.07.2020   Tu, 14.07.2020   We, 15.07.2020

# AIRSPY - energiforbrug

Site Data (Mo, 16.11.2020 - Su, 22.11.2020)			
Company	Ferrosan		
Site	Site		
Compressor Station	Compressor Station		
Installed Compressor Capacities	3,2	[m³/min]	
Installed Compressor Power	22,0	[kW]	
Operating Time Per Annum	365	[days/a]	
Electrical Cost	1,0000	[kWh/kWh]	
Measured Data (Measurement Mo, 16.11.2020 - Su, 22.11.2020)			
Audit Time	167:59:32	[hh:mm:ss]	
Compressed Air Consumption	5.848	[m³]	
	Loaded	Unloaded	Total
Energy Consumption	618	1.028	1.646 [kWh]
Load / Unload Run	37,5	62,5	100,0 [%]
Key Performance Indicator	0,1057	-	0,2815 [kWh/m³]
	Average	Minimum	Maximum
Compressed Air Consumption	0,6	0,1	2,4 [m³/min]
Power Consumption	4,0	0,7	16,5 [kW]
Net Pressure	7,6	0,0	7,8 [bar]
System Utilisation	17,9	3,1	75,0 [%]
Compressed Air Costs			
Compressed Air Consumption Per Annum	304.946 [m³/a]		
	Loaded	Unloaded	Total
Energy Costs Measuring Period	618,-	1.028,-	1.646,- [kWh]
Energy Costs Per Annum	32.226,-	53.605,-	85.831,- [kWh]
Energy Costs Per m³	0,2815 [kWh/m³]		

**TAK**