

## Membrantørke KMM-serien

Volum ved inngang opp til 4,4 m<sup>3</sup>/min



## Hvorfor trykklufttørring?

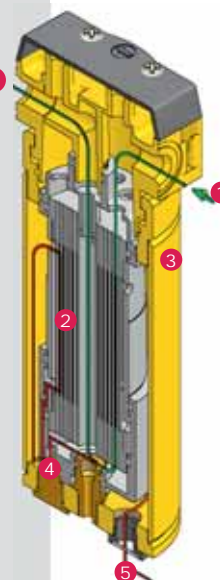
Den luften som kompressoren suger inn fra atmosfæren er en gassblanding som også inneholder vanddamp. Luftens evne til å absorbere vann varierer imidlertid, og er først og fremst avhengig av temperaturen. Når luften varmes opp – slik den gjør når den komprimeres i en kompressor – øker også evnen til å absorbere vanddamp, og når trykklufta kjøles ned igjen kondenserer vanddampen til vann i flytende form. I den ettermonterte sykklonutskilleren eller i trykkluftbeholderen blir dette kondensatet skilt ut. Etter dette er trykklufta fremdeles 100% mettet med vanddamp. I løpet av den videre nedkjølingen vil det dannes betydelige kondensatmengder i rørledningsnettet og ved forbrukspunktene. Med en effektiv tilleggstørring av trykklufta kan man unngå driftsforstyrrelse, produksjonsavbrudd og kostnadskrevenende vedlikeholds- og reparasjonsarbeid.

## Funksjonsmåten for membran-tørkermodulen

Fuktig trykkluft strømmer inn i huset. I membran-modulen kommer de fram til membranfibrene. En liten del av den tørkede trykklufta føres som spyleluft rundt og oppover fibrene, og ekspanderes samtidig til atmosfæretrykk. Denne volumøkningen øker luftens evne til å oppta vanddamp.

Det ulike vanninnholdet i motstrømmen mellom spyleluft og luft som skal tørkes og den godt gjennomtrengbare membranen for vanddamp, fører til at det diffunderes nesten utelukkende vannmolekyler gjennom fiberveggen.

For tørr trykkluft og spyleluft finnes henholdsvis en separat uttaksåpning.



- 1 Trykkluft-inntak
- 2 Membranfibermodul
- 3 Hus
- 4 Spyleluftdyse
- 5 Spyleluftutgang
- 6 Trykkluft-uttak

# Desentral tørring av trykkluft

KMM – effektiv, driftssikker, vedlikeholdsfri

Flow-konseptet er spesielt tilpasset trykkluftbruk og kjennetegnes ved en kontinuerlig effektiv tørring, lang levetid og den nyskapende tettpakkede Helix-viklingen med høyeffektive hulfibermembraner. Med KMM kan man på minimalt med plass og uten ekstra energiforsyning oppnå trykduggpunkter på mellom +3 og -40 °C.

KAESER – trykkluftsystemleverandør: Alle komponenter, fra kompressor til trykkluftetterbehandling er perfekt tilpasset hverandre for å gi en optimal driftssikkerhet og kostnadseffektivitet.



### Effektiv: Flow-konsept



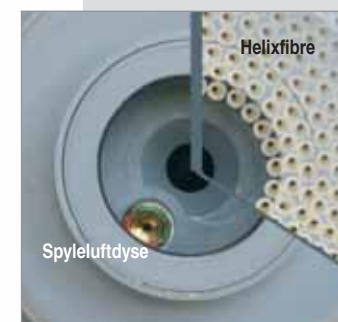
Tørkerinnsatsens motstandsdyktige membranfibere, som gjennomstrømmes utenfra og innover gir en særlig effektiv tørring.

### Mer effektiv med Helix-konstruksjon



Helix-strukturen i de innvendig belagte membranfibrene fører til større skilleflate, en lik luftfordeling og dermed til høyere effektivitet på mindre plass.

### Kostnadseffektiv spyleluftdyse



Den behovsriktige doseringen av spyleluft gjennom en dyse med definert åpning reduserer også driftskostnadene: Det er kun den spylelufta som faktisk er nødvendig som «tas ut».

### Ekstra sikker funksjonsmåte

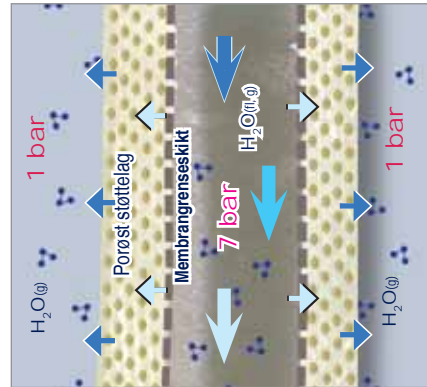
Den nyskapende tørkerkonstruksjonen har også flere fordeler: Tørkerinnsatsens membranfibere som gjennomstrømmes innenfra og utover med fuktig luft sikrer en uhindret bortledning av vannet, forhøyet trykkstabilitet, redusert differansetrykk og dermed en effektiv tørring. I tillegg gir denne konstruksjonen i bruk sammen med KAESER-trykkluftfiltre beskyttelse mot smuss, som fanges opp før de når de følsomme membranfibrene.

### Energisparende Spyleluftstoppventil (opsjon)



Stoppventilen forhindrer spylelufttap under driftsstillstand og øker dermed tørkerens effektivitet betydelig. Den «strømløst åpne» koblede magnetventilen gir en ekstra sikker funksjon.

# KMM – åtte avgjørende fordeler



## 1 «Flow»-konsept

Hulmembranfibrene består av et svært porøst støttelag og en innvendig vanngjen-nomtremelig grensesjikt. Når det føres fuktig luft inn i fibrene fordamer vann-innholdet på grunn av den store partialtrykkforskjellen mellom spyleluft og trykkluft underveis gjennom grensesjiktet. På denne måten kan vanddampen alltid trenge gjennom porene i støttelaget, også hvis fuktighet i luften skulle kondensere på modulen eller fibrene.



## 2 Effektiv tørking

Membranfibrenes spiralformede Helix-struktur rundt tørkermodulens innerkanal gir kortere konstruksjonslengde med samme tørke-effekt. På denne måten står flere aktive membranflater til disposisjon per romen-het. Sammen med «Flow»-konseptet sikrer dette en effektiv tørking med minimalt plassbehov. I tillegg gir Helix-spiralen en jevn luftfordeling rundt fibrene og fremmer vanntransporten.



## 3 Høy driftssikkerhet

Alle funksjonsdelene i KMM-tørkeren er plassert i et stabilt hus. KAESER mikrofiber i forkant, beskytter membranmodulen mot inntrengning av smuss, aerosoler og olje. Prosessen sikrer en kontinuerlig avfukting av trykkluften. Ingenting endrer seg i den egentlige sammensetningen i luften (som forholdet mellom hovedbestanddelene oksygen og nitrogen).



## 4 Ingen ekstra energiforbruk

KMM-membrantørkermodulen trenger ikke ekstra strømtilførsel. Den kan instal-leres raskt og over hele verden uavhengig av strømforsyningen, har ingen bevegelige deler, og er dermed nesten slitasjefri. KMM-tørkere arbeider på en miljøriktig måte – trenger ingen forbruksmaterialer, ingen miljøskadelige rester blir igjen – og fuktigheten som fjernes fra trykkluften føres tilbake til omgivelsene som vanddamp.

## 5 Energisparende spyleluftstoppventil (opsjon)

Stoppventilen forhindrer spylelufttap under driftsstillstand og øker dermed tørke-rens kostnadseffektivitet betydelig. Den „strømløst åpne“ koblede høyeffektive magnetventilen sikrer særlig bedre funksjon og har bevist dette ettertrykkelig i en kontinuerlig test av over en million koblinger.



## 6 Ultrafine membranfibre

Sammenlignet med vanlige membranfibertørkere er fibrene i membranmodulen finere og mange flere. Overflaten er dermed vesentlig større. På denne måten oppnås en bedre tørkeeffekt enn med tradisjonelle utførelser. I tillegg utmerker membranfibrene seg med høy mekanisk stabilitet.



## 7 Enkel installasjon

KMM-tørkeren kan monteres raskt og enkelt, fortrinnsvis med det veggfestet som leveres som ekstrautstyr. Et spesielt konstruert monterings- og forbindelsessett gjør det mulig å kombinere KMM-modulen med ulike trykkluftfilter (f.eks. aktivkullfilter FG). Utstyret som leveres fra fabrikken med forkoplet filter, sparer mye tid under monteringen.



## 8 Kondensatdrenering uten trykktap (opsjon)

En ekstra sikker kondensatdrenering får man med det forkoblede mikrofilteret med den elektroniske kondensatavlederen ECO-Drain, som arbeider uten trykktap. I tillegg er det mulig å kombinere membrantørkeren med et «E-Pack»-mikrofilter. Filtertoppen kan hvis ønskelig leveres med en forhåndsmontert elektronisk filtermonitor.



## Utførelser og opsjoner

**KMM med FE-/FF-filter, grunnversjon**

- KMM-membranmodul med «Flow»-Konsept og Helix-vikling
- Komplet formontert med forfilter FE/FF
- Forfilter med integrert flottør-avleder og differansetrykkindikator
- Alle modulhus samsvarer med trykkdirektivet 97/23/EF og er HKFK-fri
- Inklusive utblåsningslyddemper

**KMM uten forfilter**

- For kundeindividuelle kombinasjoner med filtre
- Filter må forankobles og monteres på bruksstedet
- Inklusive utblåsningslyddemper

**KMM med spyleluftstoppventil for enda større energibesparelser**

- KMM-membranmodul med «Flow»-Konsept og Helix-vikling
- Magnetforstyringsventil: 230 V, 50 Hz, 240 V, 60 Hz, strømløs åpen
- Forhåndsmontert/-innstilt og klar til bruk
- Inklusive utblåsningslyddemper

**KMM med FE-/FF-filter, filtermonitor og ECO Drain-kondensatavleder**

- Elektronisk overvåking av mikrofilteret
- Mikroprosessorstyrt LCD-indikator
- Overvåker driftstid, differansetrykk, mest kostnads-effektive driftsmodus
- Vedlikeholdsanvisninger: filterskifte
- Feilmeldinger på ekstra monitorboks på overordnet trykkluftstyringssystem

### Monteringssett



Modulbasert monteringskonsept gjør det lett å kombinere med andre filtre (f. eks påbygning FFG-enhet)

### Veggfeste i metall



Enkel montering av hele KMM-enheten med veggfestet

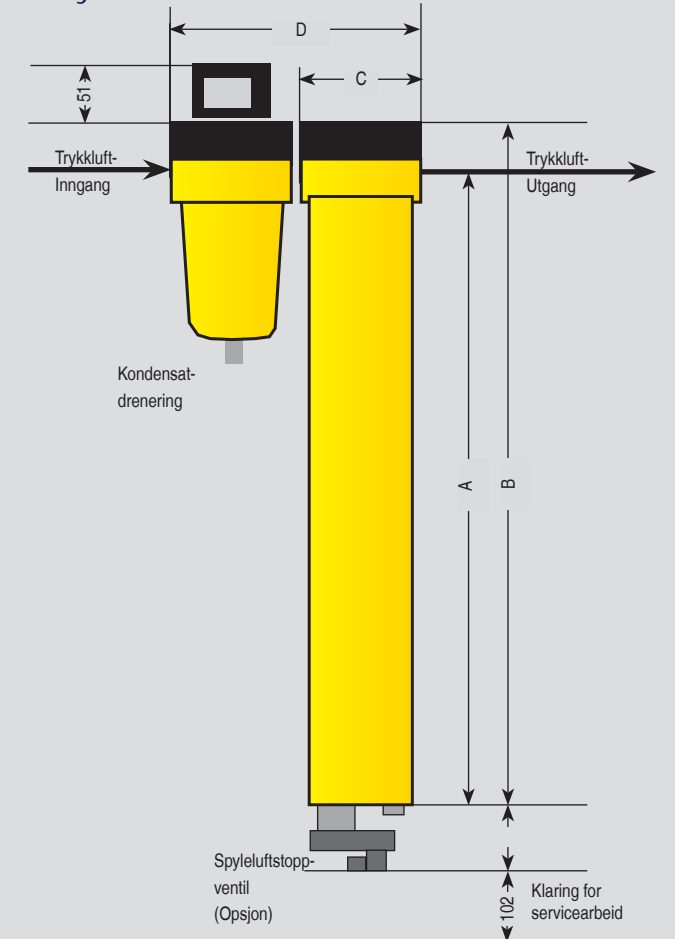
### Kondensatavleder ECO-Drain



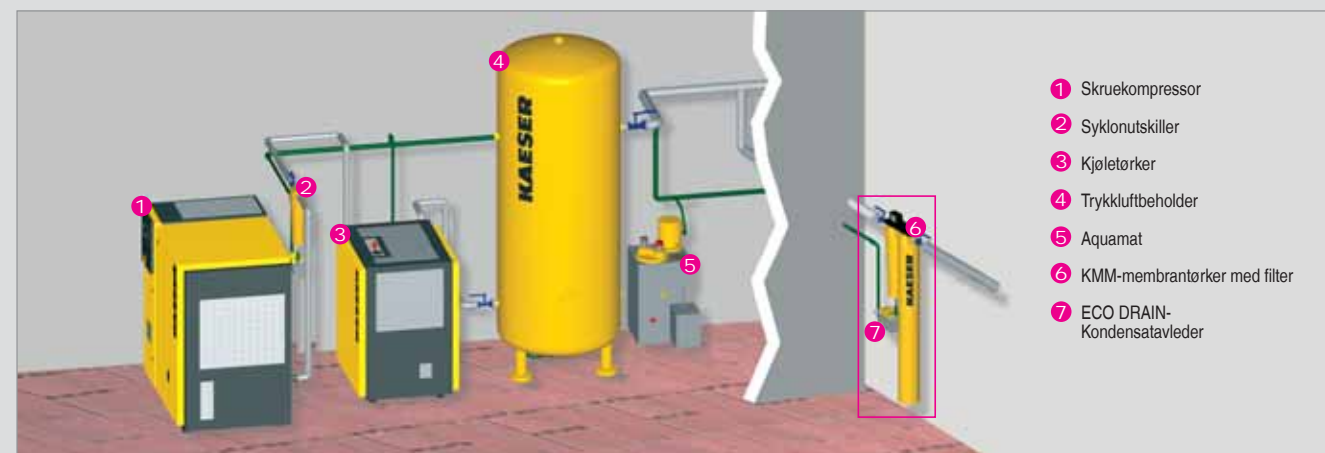
- Høykvalitets nivåsensor
- Intelligent styreelektronikk
- Selvovervåking
- Kondensdrenering uten trykktap

## Dimensjoner:

### KMM trykklufttørker



## Omfattende know-how i planleggingen



Trykkluftstasjoner planlagt av KAESER utmerker seg ved en effektiv energitnyttelse. En utnyttelsesgrad på kompressorene på mer enn 95 prosent

er ikke uvanlig. Behovsriktig trykkluftkvalitet til minimale kostnader, og med høy driftssikkerhet er det som karakteriserer trykkluftstasjoner fra KAESER.

Gjør bruk av denne know-how! Overlat til KAESER å planlegge din trykkluftstasjon.

### Tekniske data KMM-membrantørker

Modell	Inngangsvolum * (m³/min) ved trykkpunktsenkning			Spyleluftmengde i m³/min	Trykklufttilkobling Innvendige gjenger	Dimensjoner i mm					Passende forfiltertype FF/FE	Vekt** i kg	
	+35° C → +3° C	+35° C → -20° C	+35° C → -20° C			A	B	C	D	E		Kun tørker	med Filter
KMM 1	0,04	0,02	0,04	0,01	R 3/8	260	298	105	210	120	6	2,5	6,1
KMM 2	0,13	0,08	0,13	0,02	R 3/8	362	400	105	210	120	6	2,8	6,4
KMM 3	0,28	0,16	0,26	0,04	R 3/8	464	502	105	210	120	6	3,0	6,6
KMM 4	0,38	0,24	0,38	0,06	R 3/8	664	702	105	210	120	6	3,6	7,2
KMM 5	0,68	0,40	0,67	0,10	R 3/4	473	514	133	266	120	28	4,9	9,3
KMM 6	1,17	0,74	1,12	0,16	R 3/4	670	711	133	266	120	28	6,2	10,6
KMM 7	1,97	0,98	1,83	0,30	R 1	718	762	164	297	120	48	7,6	12,4
KMM 8	3,12	1,69	2,93	0,46	R 1	819	876	194	327	132	48	15,9	20,7
KMM 9	3,97	2,27	3,81	0,59	R 1	978	1935	194	327	132	48	18,1	22,9

\*) iht. ISO 7153, opsjon A: Referansepunkt 1 bar<sub>abs</sub>, 20° C, driftspunkt: Inngangstrykk 7 bar (g), omgivelsestemperatur 20° C. Ta kontakt med vår fagavdeling ved avvikende driftsbetingelser og spesielle bruksområder. - \*\*) vekt spyleluftstoppventil ca. 1 kg - \*\*\*) Spyleluftstoppventil med flerbruksstandardspenning 230V/1Ph/50Hz og 240V/1Ph/60Hz, strømløs åpen.

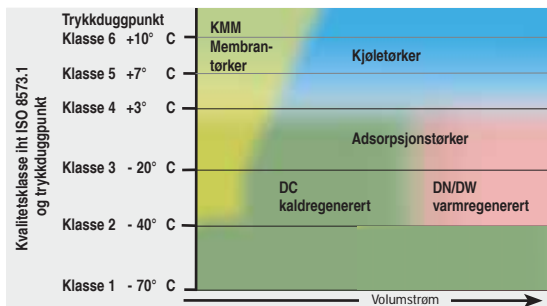
### Korreksjonsfaktorer ved avvikende driftstrykk

Driftstrykk i bar (g)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Valgt TDP → Faktor f <sub>TDP</sub> + 3° C	0,58	0,78	1,00	1,22	1,46	1,71	1,98	2,26	2,55
Valgt TDP → Faktor f <sub>TDP</sub> - 20° C	0,57	0,78	1,00	1,20	1,41	1,64	1,86	2,10	2,34
Spyleluft → Faktor f <sub>Purge</sub>	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75

### Spenning

	Elektr. spenning (strømløst åpen ventil)	
Standard	230V/1ph/50Hz*	240V/1ph/60Hz*
Opsjon	460V/1ph/60Hz**	120V/1ph/60Hz* 110V/1ph/50Hz*

\*) Flerbruks - \*\*) Ingen CE-godkjenning



## Bruksområder for membrantørkere

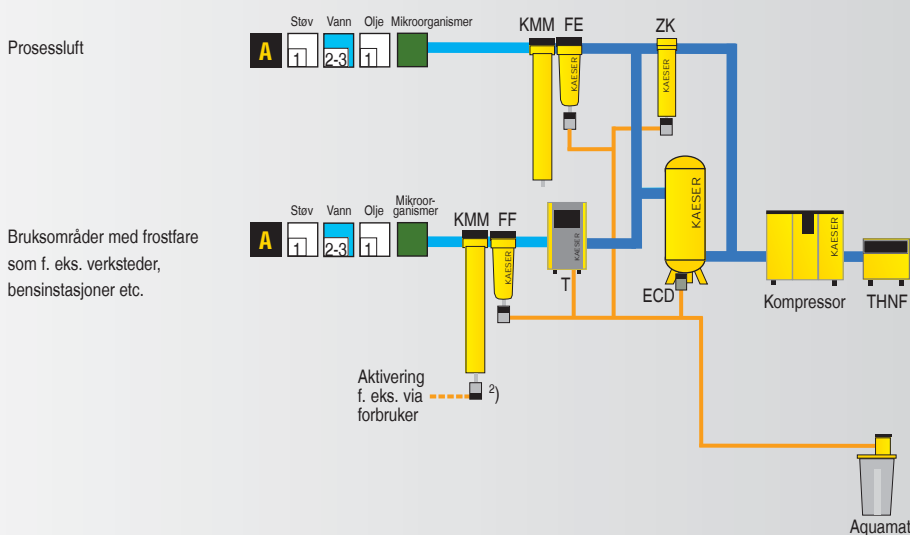
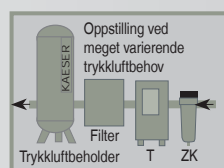
- Ved liten plass eller mobil drift (container, kjøretøyer)
- Sesongdrift i frostutsatte områder etter kjøletørkere for trykkduggpunktverdier under +3 °C (verksted, bensinstasjon)
- Tørring av mindre trykkluftmengder, f. eks. som sluttørker direkte før forbrukere, som f. eks. CNC-maskiner

## Ulike trykkluftkvaliteter for ulike bransjer

### Velg etterbehandlingsgrad etter behov og bruksområde:

Trykkluftetterbehandling med membrantørker (trykkduggpunkt ned til -40 °C)

Brukseksempler: Valg av etterbehandlingsgrad ISO 8573-1<sup>1)</sup>



**A** Restoljedampinnhold 0,003 mg/m<sup>3</sup>, renset for partikler ned til 0,01µm.

<sup>2)</sup> Spyleluftstoppventil (opsjon): Unngå tap ved driftsstans.

#### Forklaringer:

**THNF=Lommefilter**  
for rensing av støvholdig og sterkt tilsmusset innsugningsluft

**ECD=ECO-Drain**  
Elektronisk nivåregulert kondensatavleder for trykklufttørring

**KMM=Membrantørker**

**FE=Mikrofilter 0,01 ppm**  
for utskilling av olje og faststoffpartikler ned til 0,01 µm, aerosol ned til 0,01 mg/m<sup>3</sup>

**FF=Mikrofilter 0,001 ppm** SF for utskilling av oljeaerosoler og faststoffpartikler ned til 0,01 µm, Restoljeinnhold ned til 0,001 mg/m<sup>3</sup>

**FG=Aktivkullfilter**  
for absorbering av oljedamp, Restoljedampinnhold ned til 0,003 mg/m<sup>3</sup>

**T=Kjøletørker**  
for trykklufttørring, trykkduggpunkt ned til +3 °C

**Aquamat** = Kondensatetterbehandlingssystem

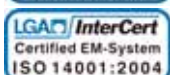
#### Fremmedstoffer:

+	Støv	-
+	Vann/kondensat	-
+	Olje	-
+	Mikroorganismer	-

#### Filteringsgrader:

Klasse ISO 8573-1	Faststoffer/stov <sup>1)</sup>		Fuktighet Trykkduggpunkt (x=vannandel i g/m <sup>3</sup> væske)	Samlet olje- innhold mg/m <sup>3</sup>
	Maks. partikkel- størrelse µm	Maks. partikkel- tetthet mg/m <sup>3</sup>		
0	F. eks for optimal luftrenhet og renromsteknikk tilgjengelig etter avtale med KAESER			
1	0,1	0,1	≤ - 70	≤ 0,01
2	1	1	≤ - 40	≤ 0,1
3	5	5	≤ - 20	≤ 1
4	15	8	≤ + 3	≤ 5
5	40	10	≤ + 7	-
6	-	-	≤ + 10	-
7	-	-	x ≤ 0,5	-
8	-	-	0,5 < x ≤ 5	-
9	-	-	5 < x ≤ 10	-

<sup>1)</sup> Faststoffkonsentrasjon iht. ISO 8573-1:1991



## KAESER Kompressor AS

Verpetveien 38 – 1540 Vestby – Tlf. 64 98 34 00 – Faks 64 98 34 01  
www.kaeser.com – E-post: info.norway@kaeser.com