



Persluchtconditionering



www.melq.eu

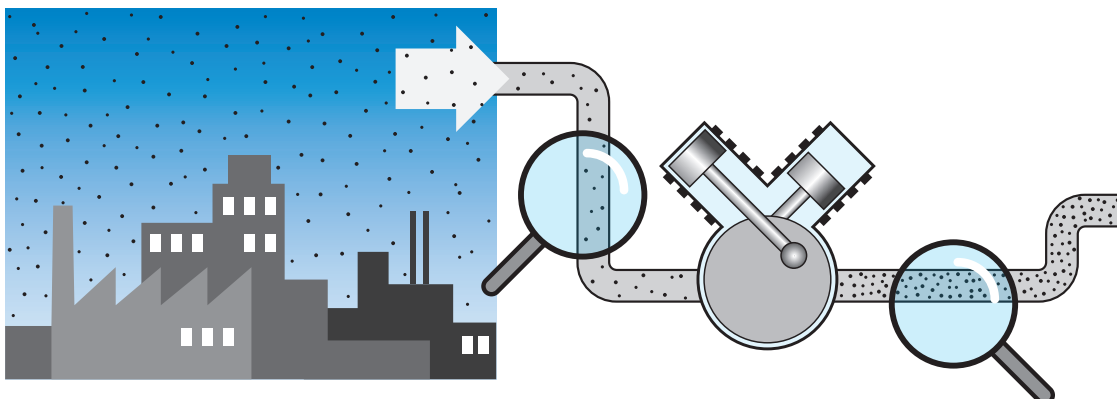


Inleiding

Er is soms onduidelijkheid over wat de juiste kwaliteit van perslucht moet zijn. Hierdoor worden soms verkeerde adviezen gegeven en verkeerde keuzes gemaakt. In deze brochure geven we duidelijkheid over wat voor invloed de kwaliteit van perslucht-droging en -filtratie heeft op uw persluchtsysteem.



1. Persluchtopwekking	4
1.1 Zuigercompressor	4
1.2 Zuigercompressor olievrij	4
1.3 Schroefcompressor	4
1.4 Scrollcompressor	5
1.5 Schottencompressor	5
2. Persluchtdroging	6
2.1 Vocht in de (pers)lucht	6
2.2 Condens is schadelijk	7
2.3 Perslucht drogen	8
2.3.1 Koeldroger	8
2.3.2 Membraandroger	8
2.3.3 Adsorptiedroger	9
2.4 Meten	9
3. Persluchtfiltratie	10
3.1 Omgevingslucht wordt perslucht	10
3.2 Perslucht omschrijving met behulp van ISO 8573-1: 2010	11
3.3 Filtertipes	12
3.3.1 Cycloonfilter	12
3.3.2 Voorfilter	12
3.3.3 Fijnfilter	13
3.3.4 Ultrafijnfilter	13
3.3.5 Actief koolfilter	13
3.4 Klassering MQ-AD+ drogers en advies	14
3.5 Advies	14
4. Condensaatafvoer en condensaatbehandeling	14
4.1 Condensaatafvoer en condensaatbehandeling	14

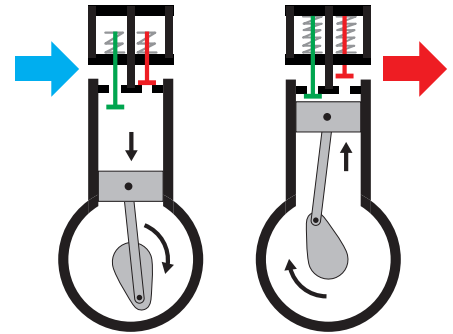


1. Persluchtopwekking

Men spreekt over een compressor als het gaat over persluchtopwekking, hiermee is echter niet bepaald wat voor techniek er is toegepast. Ieder compressortype heeft belangrijke voor- en nadelen. We hebben de meest gangbare modellen voor u op een rij gezet:

1.1 Zuigercompressor oliegesmeerd

Een zuigercompressor gebruikt één of meerdere zuigers om lucht te comprimeren. Doordat de kamer waarin de zuiger zich beweegt steeds van grootte (volume) verandert wordt er bij het groter worden van de kamer buitenlucht aangezogen, en bij het kleiner worden lucht samengedrukt (gecomprimeerd). Dit proces kan in meerdere stappen worden uitgevoerd waardoor drukken tot wel 500 bar kunnen worden behaald. Dit proces geeft veel warmte af waardoor veel modellen worden gekoeld met olie of water. Het koelmiddel zelf moet kunnen afkoelen waardoor dit type compressor alleen kan worden toegepast bij niet-continue toepassingen. (ca. 60% looptijd / 40% koeltijd). Daarbij zal de opgewekte perslucht zéér hoge temperaturen hebben, met als gevolg dat de hoeveelheid vocht die wordt meegedragen óók zeer hoog is. De capaciteit is in de meeste gevallen beperkt tot 5 m³ /min.



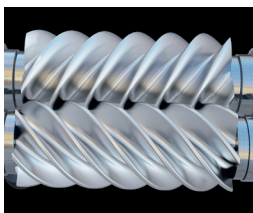
Doordat er zich relatief veel bewegende delen en overbrengingen aanwezig zijn, zullen ook veel delen slijten, met als gevolg dat de levensduur van een zuigercompressor over het algemeen beperkt is en de onderhoudskosten hoog zijn. Gemiddeld genomen zal een zuigercompressor het 10.000 uur volhouden voordat deze toe is aan vervanging.

1.2 Zuigercompressor olievrij

Het principe van een olievrije zuigercompressor is identiek aan dat van een oliegesmeerde compressor. Er is echter één groot verschil welke aanzienlijke voordelen opleveren en de levensduur en inzetbaarheid vergroten. Er is geen olie aanwezig! Door de noodzaak van olie weg te nemen uit het ontwerp van de compressor is een grote veroorzaker van storingen én onderhoud weggenomen. De smerende werking van olie wordt overgenomen door een tribologische coating welke is aangebracht op zowel de zuiger als de cilinder. Hierdoor kan onderhoud aan de compressor worden beperkt tot ééns in de 8.000 draaiuren. De compressor wordt gekoeld door extern aangezogen lucht welke door de cilinderbehuizing wordt geforceerd middels een ventilator. Hierdoor is het mogelijk om de compressor 100% te belasten. Dit in tegenstelling tot de oliegesmeerde variant.

1.3 Schroefcompressor

Een schroefcompressor heeft twee schroeven die contra aan elkaar draaien. In de ruimte die tussen deze twee schroeven zit wordt lucht samengedrukt tot perslucht. Er kunnen meerdere schroevensets in serie worden toegepast, zodat de lucht nog verder verdicht wordt tot een hogere druk.



De schroeven worden aangedreven door een elektromotor en het toerental wordt verhoogd door het gebruik van een tandwielkast om zo teruglekkage te minimaliseren. Dit houdt in dat er veel draaiende zwaar belaste lagers en daarmee aan onderhoud onderhevige onderdelen zijn. Olie zorgt ervoor dat er een afdichting ontstaat tussen de twee draaiende schroeven en voert de warmte van het schroefblok af. Doordat er vuil en chemische dampen (onder andere ammonia) van buiten worden aangezogen kan de olie worden aangetast. Onderhoud is dus van essentieel belang. Wanneer dit niet wordt uitgevoerd ontstaat



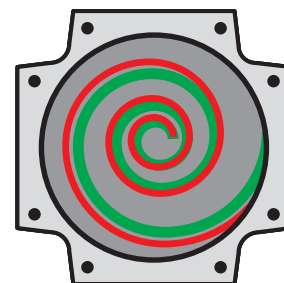
er beschadiging aan de oppervlakte van de schroeven, waardoor de afdichting tussen de schroeven, en daarmee de opbrengst van de compressor achteruit loopt. Ook kan vervuilde olie het koelcircuit verstopen waardoor de olie zal oververhitten (verbranden).

Het voordeel van de schroefcompressor is dat de capaciteit kan oplopen tot 600 m³/min en de levensduur bij juist onderhoud relatief lang is ten op zichte van andere types; 40.000 uur is een vuistregel die kan worden toegepast. Daarentegen zijn de onderhoudskosten relatief hoog.

1.4 Scrollcompressor

Een scrollcompressor bestaat uit een stilstaand en een draaiend scroll-deel. De aangezogen lucht wordt van buitenaf door de scroll-delen naar binnen geleid. In het proces worden de kamers tussen de delen steeds verkleind, waardoor de druk wordt verhoogd. Er kunnen meerdere scroll-elementen in serie worden gezet waardoor de druk verder kan worden verhoogd. De afdichting tussen de draaiende delen wordt met olie of met een PTFE-coating (= olie-vrij) gerealiseerd.

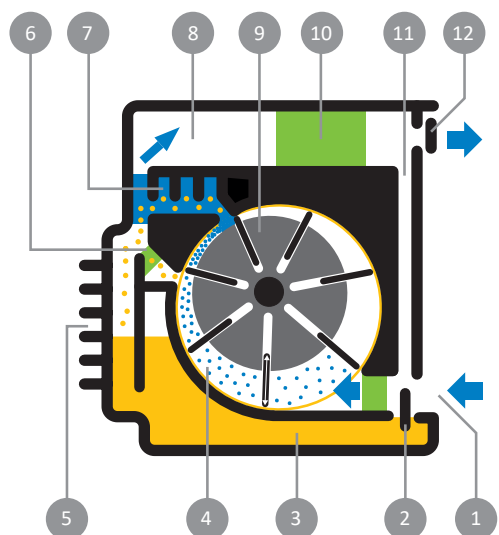
De scrollcompressor heeft een beperkte levensduur; uitval bij 20.000 uur is geen uitzondering. Daarnaast liggen de kosten van de compressor relatief hoog.



1.5 Schottencompressor

In een schottencompressor wordt een uiterst simpele en betrouwbare techniek toegepast, u zou deze techniek ook kunnen kennen vanuit een vacuümpomp. Een elektrische motor is in lijn verbonden met een rotor waarin (stalen) schotten zijn geplaatst. Door de draaiende beweging van de rotor worden de schotten naar buiten geduwd.

De rotor is excentrisch in het huis geplaatst en zorgt ervoor dat de schotten rondom de rotor kamers kunnen vormen. Doordat deze worden verkleind, wordt er druk opgebouwd. Olie zorgt voor smering, koeling en afdichting; daarom is het belangrijk dat deze op de juiste conditie wordt gehouden. Door de lineaire verbinding is er geen sprake van zijdelingse belasting op de lagerring. Dit draagt eraan bij dat er geen speling en dus geen schade ontstaat aan de draaiende delen; hetgeen wat bij andere type compressoren een grote veroorzaker is van storingen. Hierdoor wordt het onderhoud aan een schottencompressor beperkt tot het vervangen van filters en olie en is daarmee érg aantrekkelijk voor de gebruiker.



Een schottencompressor heeft een zeer efficiënte energieoverbrenging met een lage weerstand en een zeer laag geluidsniveau. Dit levert een energiebesparing op tot wel 20% ten opzichte van andere gangbare compressoren in de markt. Voor een schottencompressor is een levensduur van 70.000 draaiuren geen uitzondering.

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1. Luchtfilter | 7. Labyrint |
| 2. Servoventiel | 8. Gecomprimeerde lucht |
| 3. Oliereservoir | 9. Rotor |
| 4. Compressiekamer | 10. Olie/luchtfilter |
| 5. Radiator | 11. Olie-retourventiel |
| 6. Oliefilter | 12. Terugslagklep |

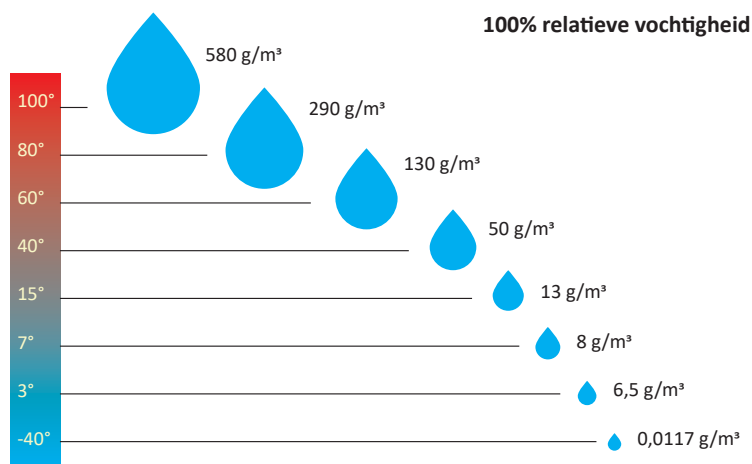


2. Persluchtdroging

2.1 Vocht in de (pers)lucht

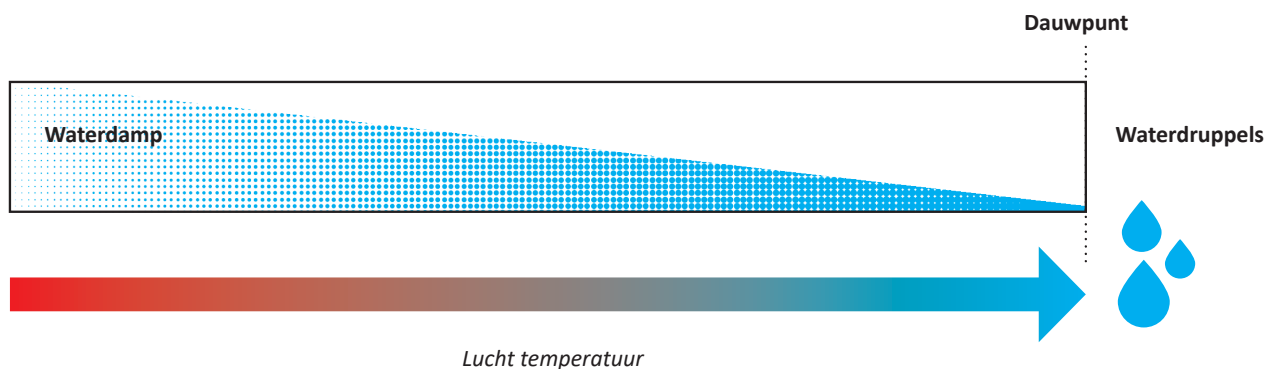
Laten we beginnen met waterdamp. Je ziet het niet, je ruikt het niet, maar het is er wel. Hoe warmer de lucht is, hoe meer waterdamp er door de lucht kan worden opgenomen (zie tabel). Meestal is er minder dan het maximale gewicht aan waterdamp in de lucht opgelost, dit geven we aan met Relatieve Vochtigheid (RV).

Rekenvoorbeeld: Als de RV van lucht 50% is bij 15°C, dan zit er $50\% \times 13 \text{ gram} = 6,5 \text{ gram}$ waterdamp in een kubieke meter (g/m^3).



Tabel 1

Als warme lucht afkoelt kan er steeds minder waterdamp worden gedragen. Als de RV tot 100% is gestegen wordt de overtollige waterdamp omgezet in hele kleine druppeltjes (condens). De temperatuur waarop de afkoelende lucht druppeltjes water begint te vormen noemen we het dauwpunt. Denk hierbij aan dauw op het gras. Het dauwpunt is een getal in °C.



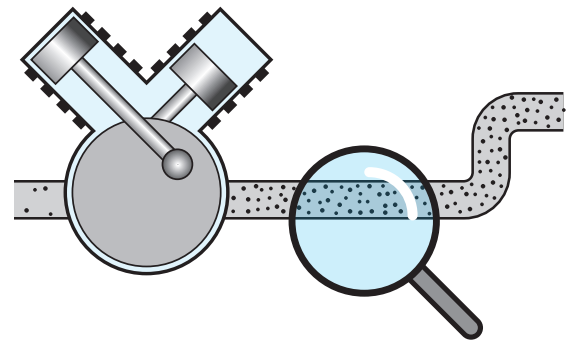
Het dauwpunt is een getal om aan te geven hoeveel vocht er door de lucht is opgenomen. Wanneer de lucht (nog) geen condens afscheidt, heeft het toch een dauwpunt. Het dauwpunt van deze lucht ligt lager dan de temperatuur van de lucht die het op dat moment heeft. In het voorgaande rekenvoorbeeld zou dit inhouden dat de lucht van 15°C met 6,5 gram vocht pas zal gaan condenseren wanneer de lucht onder 3°C komt (zie tabel 1). Het dauwpunt is in dit voorbeeld 3°C.

Als de omgevingstemperatuur van het persluchtsysteem niet onder het dauwpunt uitkomt, komt er geen condens in het persluchtsysteem. Hoe lager de waarde van het dauwpunt, hoe droger de lucht is. Perslucht heeft een veel hogere druk dan de buitenlucht en gedraagt zich daardoor anders doordat de lucht is gecomprimeerd. We spreken hierbij over een drukdauwpunt. Feit blijft dat er condens vrij komt uit de lucht onder een bepaalde temperatuur. De termen dauwpunt en drukdauwpunt worden vaak door elkaar gebruikt.

Als er perslucht wordt gemaakt dan gebruikt de compressor wel 7 m³ tot 9 m³ omgevingslucht om 1 m³ perslucht te maken (7 tot 9 bar). Er wordt dus ook 7 á 9 keer het volume aan waterdamp en gewicht aan vuil in deze 1 m³ perslucht gestopt. Echter de lucht kan nog steeds maar 13 g/m³ bij 15°C opnemen, de rest van deze waterdamp zal in de compressor vrijkomen als condens.

Rekenvoorbeeld: Als de RV van lucht 50% is bij 15°C, dan zit er $50\% \times 13 \text{ gram} = 6,5 \text{ gram}$ waterdamp in een kubieke meter (g/m^3). De lucht wordt gecomprimeerd naar 8 Bar. $6,5 \text{ gram} \times 8 (\text{bar}) = 52 \text{ g/m}^3$ $- 13 \text{ g/m}^3 = 39 \text{ gram}$ waterdamp zal condenseren. De perslucht is nu 100% verzadigd en heeft een RV van 100% bij 15°C.

Bovenstaande rekenvoorbeeld gaat echter niet helemaal op. Tijdens het proces van comprimeren komt er veel warmte vrij; 85% van de elektriciteit die een compressor verbruikt wordt omgezet in warmte. Hierdoor wordt de perslucht opgewarmd in het compressieproces tot een temperatuur van 70-90°C. Door deze hoge temperatuur kan er veel vocht worden opgenomen. (zie tabel 1) Na het compressieproces zal de RV in de meeste gevallen 100% zijn. Er kan dus in iedere m^3 wel 290 gram waterdamp zitten.



Wanneer deze 'natte' perslucht vervolgens niet wordt gedroogd krijgt u onherroepelijk condens in uw persluchtsysteem. De lucht zal weer afkoelen naar de omgevingstemperatuur, waarbij de overtollige waterdamp weer vrij komt als condens.



De laagste temperatuur in het complete persluchtsysteem bepaalt waar condens zal worden gevormd. Meestal is dit niet in de compressorruimte.

2.2 Condens is schadelijk

Doordat vocht een corroderend effect heeft op vele metalen, zal condens er op termijn voor zorgen dat er onherstelbare schade ontstaat aan het persluchtsysteem. Daarnaast is het zo dat in agrarische omgevingen een hoge concentratie van ammoniak aanwezig is in de omgevingslucht. Condens in combinatie met ammoniak, aangezogen uit omgevingslucht, zorgt voor een zuur dat erg agressief is. Standaard aluminium gietlegeringen zijn hier zeer gevoelig voor.

Condens zorgt er ook voor dat de vetsmering in uw pneumatiek componenten wordt weggespoeld. Normaal is deze af-fabriek smering voldoende om een levenslange werking te garanderen. Echter wanneer dit vet niet meer aanwezig is dan krijgt u last van hogere slijtage van afdichtingen en vastlopen van componenten. Een veel voorkomende storing is de uitgetrokken neusafdichting van een cilinder.

Het uitgespoelde vet zal zich verderop in het persluchtsysteem ophopen. Door een chemische reactie tussen het weggespoelde vet en het condens, zal dit vet worden omgezet naar een dikke brij dat uw filters kan verstopen en de luchttoevoer kan blokkeren. De ophoping die plaatsvindt in de aanwezige ventielen zal er bij vorst voor zorgen dat uw ventielen niet meer schakelen door bevrozing.



Condens veroorzaakt corrosie-, smering- en vochtproblemen.



Er moet ten alle tijden worden voorkomen dat waterdamp in het persluchtsysteem kan worden omgezet naar vocht. Het dauwpunt van de perslucht moet dus lager zijn dan de laagste temperatuur die de stal ooit zal bereiken.



2.3 Perslucht drogen

Er zijn drie manieren om perslucht droger te maken:

2.3.1 Koeldroger

Een koeldroger (of abusievelijk een vriesdroger) is een koelkast die de lucht die er doorstroomt afkoelt, waardoor er minder vocht in de lucht achterblijft. Een koeldroger heeft elektriciteit nodig om de perslucht te drogen. Het energieverbruik is lager dan bij de membraan- en de adsorptiedroger. Gemiddeld koelt de lucht af tot $3^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$ in een koeldroger. Dus als de perslucht daarna weer kouder wordt dan $3^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$ komt er alsnog condens uit uw perslucht.

In een agrarische omgeving kunnen de soldeerverbindingen in dit type droger oplossen doordat deze slecht bestand zijn tegen ammoniak uit de omgevingslucht. Afhankelijk van de ammoniak-concentratie zal dit op kortere of langere termijn problemen veroorzaken. De koeldroger is ongeschikt voor het drogen van perslucht in gebieden waar de temperatuur van het persluchtsysteem gedurende het jaar onder de $3^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$ komt.



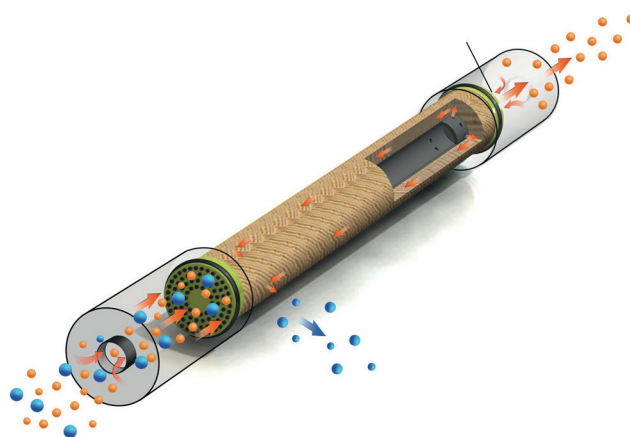
2.3.2 Membraandroger

Een membraandroger maakt gebruik van hele kleine rietjes (waterdampzeefjes) die waterdamp scheiden van de perslucht en daarna condensdruppeltjes vormen. Het condens wordt met perslucht aan de buitenkant van de rietjes geblazen. Hierdoor verbruikt de membraandroger extra perslucht; er gaat meer in dan uit. Dit wordt spoellucht of purgelucht genoemd. Dit verbruik ligt ongeveer op 12%.

Met een membraandroger kan de lucht zeer droog gemaakt worden. Afhankelijk van de ingangsdruk, doorstroming en het drukdauwpunt van de intredende lucht zorgt de membraandroger voor een drukdauwpunt verlaging. De mate van verlaging wordt bepaald door de eerder genoemde factoren. Hierdoor kun je bij een membraandroger nooit spreken van een vast te halen drukdauwpunt. In de praktijk zijn gemiddelde drukdauwpunten te halen van -20°C á -25°C mits voorafgaand een koeldroger is toegepast.

Het is noodzakelijk om aan te tekenen dat de membranen zéér kwetsbaar zijn. Wanneer de membranen in aanraking komen met olie zal het membraan verstopt raken. Ook drukstoten uit het persluchtsysteem kunnen ervoor zorgen dat de membranen scheuren. Echter de belangrijkste reden om dit type droger af te raden in een agrarische omgeving is het feit dat de membranen scheuren door aanwezigheid van ammoniak in de lucht.

De vervangingskosten van een membraandroger zijn 100% doordat de membranen niet uitgewisseld kunnen worden als spare-part. Op termijn brengt dit veel extra kosten met zich mee.



2.3.3 Adsorptiedroger

Een adsorptiedroger bestaat uit twee kolommen en droogt de lucht met 'waterdamp vangende korreltjes', een adsorptiemiddel dat waterdamp aan zich bindt.

Deze korreltjes hebben gezamenlijk een enorm oppervlak van een paar voetbalvelden. De ene kolom wordt nat tijdens het drogen van de perslucht die er door stroomt. Gelijktijdig wordt de andere kolom gedroogd en bedrijfsklaar gemaakt. De kolommen wisselen om en om. Om de andere kolom te drogen wordt spoellucht gebruikt, dit is noodzakelijk om continue te kunnen beschikken over een droge kolom. Dit verbruik bedraagt ongeveer 12%. Dit is gelijk aan de spoellucht die een membraandroger verbruikt.

De droogconstructie is de meest robuuste van de drie typen drogers. De droogkorrels laten oliedamp door. Als er een oliedruppel op een droogkorrel komt zal deze korrel niet meer werken. Voordeel is dat er zoveel droogkorrels zijn, dat dit nooit een probleem zal vormen. Zelfs bij een goedkopere compressor met een hoger oliegebruik bestaat er niet meteen een probleem als er oliedruppels in de droger komen. Daarnaast is de droger bestand tegen drukstoten en corrosiebestendig door gebruik van de juiste materialen. De perslucht wordt gedroogd tot -40°C dauwpunt en de droogkorrels zijn ongevoelig voor ammoniak waardoor ze zeer lang mee gaan. Dit alles maakt de adsorptiedroger uitermate geschikt voor de stalomgeving.

Het onderhoud aan de adsorptiedroger is eenvoudig en wordt aangegeven op de droger zelf. Als de droogkorrels vervangen moeten worden kost dit slechts enkele tientjes.



Ons advies, neem altijd een droger op maat. De juiste werking en levensduur van een droger valt of staat met de juiste filtratie van de intredende lucht. Zie hiervoor het hoofdstuk persluchtfiltratie.

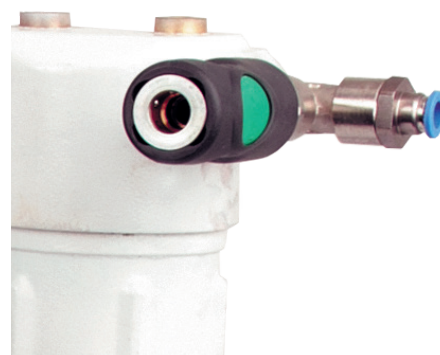


2.4 Meten

Ons advies is om op de droger altijd een testaansluiting te monteren. Hierdoor kan eenvoudig en snel een dauwpuntmeting worden gedaan.



Monteer de snelkoppeling altijd naar voren ter voorkoming van vervuiling



3. Persluchtfiltratie

Naast persluchtdroging is ook de filtratie van de perslucht een belangrijk onderdeel bij het realiseren van de juiste persluchtkwaliteit. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd waarom filtratie noodzakelijk is en hoe dit het beste kan worden aangepakt.

3.1 Omgevingslucht wordt perslucht

De compressor zuigt omgevingslucht aan om er perslucht van te maken door het te comprimeren. Zuigercompressoren, schroefcompressoren, scrollcompressoren, schottencompressoren, oliegesmeerd of olievrij, uiteindelijk is de uitkomst dat er in meer of mindere mate een concentratie zal zijn van gasen, olie(damp), vaste deeltjes en vocht.

De lucht die we inademen is verre van ideaal om perslucht van te maken. Het is een vrij constant mengsel van 16 verschillende gasen, met stikstof en zuurstof als belangrijkste gasen, maar het bevat ook waterstof, kooldioxide, koolmonoxide en kleine aandelen van edelgasen.

In dun bevolkte gebieden, waar weinig industrie is, is 50 milligram stof per kubieke meter (mg/m^3) het gemiddelde maar bij industriegebieden kan dit wel oplopen tot $1500 \text{ mg}/\text{m}^3$. Is deze perslucht dan wel toepasbaar?

De toepassing van de perslucht bepaalt de vereiste persluchtkwaliteit. Perslucht voor voedselproductie of een sloophamer zal niet hetzelfde zijn.



De manier van opwekken van perslucht kan de persluchtkwaliteit beïnvloeden, maar bijna per definitie levert iedere compressor onbruikbare perslucht. Perslucht moet op de juiste kwaliteitsstandaard worden gebracht door de perslucht te drogen en te filteren.

Gassen:

volume aandeel in %		
N2	Stikstof	78.08
O2	Zuurstof	20.95
Ar	Argon	0.93
CO2	Kooldioxide	0.03
Ne	Neon	0.0018
He	Helium	0.0005
Kr	Krypton	0.00011
SO2	Zwaveldioxide	0.00001
CH4	Methaan	0.000002
H2	Waterstof	0.000005
O3	Ozon	0.000007
Xe	Xenon	0.0000009
NO2	Stikstof dioxide	0.0000002
I2	Jodium	0.0000001

Vaste deeltjes:

Zoals zand, roet en pollen.

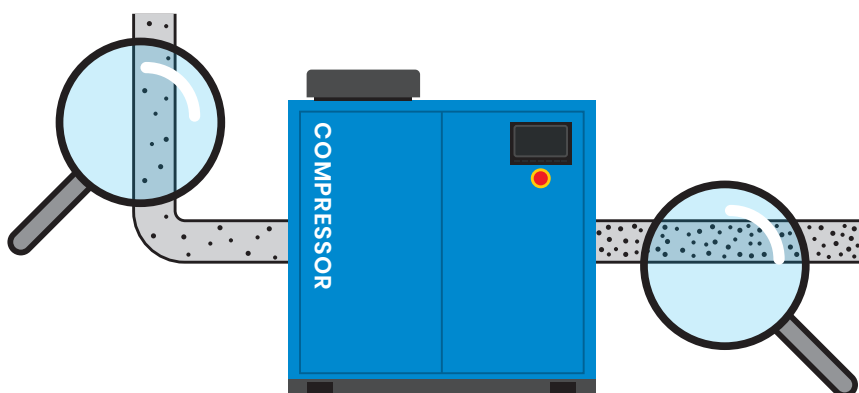
natuur: $15\text{-}50 \text{ mg}/\text{m}^3$

stad: $50\text{-}200 \text{ mg}/\text{m}^3$

industriezones: $100\text{-}200 \text{ mg}/\text{m}^3$

fabrieken: $50\text{-}1500 \text{ mg}/\text{m}^3$

Waterdamp: Vocht opgelost in de lucht.



3.2 Perslucht omschrijving met behulp van ISO 8573-1: 2010

Om een betrouwbare omschrijving te maken van de persluchtkwaliteit is er een uniforme basis waarop perslucht dient te worden omschreven. Dit wordt omschreven in de norm ISO8573-1: 2010. Hierin wordt de toelaatbare maat en de hoeveelheid vuildeeltjes, de hoeveelheid waterdamp, en de toelaatbare hoeveelheid olie(damp) in de lucht omschreven. Mochten de klassen niet voldoende streng zijn kan een gebruiker klasse 0 toevoegen en hier zelf een specificatie aanhangen die strenger is dan klasse 1.

Je geeft dus de persluchtkwaliteit op die minimaal moet worden bereikt met de filtratie en droging.

Je krijgt wat je specificeert, inclusief de consequenties.

ISO 8573-1:2010;1.2.1

Kwaliteitsklassen voor perslucht ISO 8573-1

klasse	Vaste deeltjes maximum aantal deeltjes per m ³			Water	Olie
	0.1-0.5 Micron	0.5-1.0 Micron	1.0-5.0 Micron	drukdauwpunt °C	(incl.damp)mg/ m ³
0	te specificeren door klant of leverancier				
1	≤ 20000	≤ 400	≤ 10	≤ -70	0.01
2	≤ 400000	≤ 6000	≤ 100	≤ -40	0.1
3	Niet gespecificeerd	≤ 90000	≤ 1000	≤ -20	1
4	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	≤ 10000	≤ 3	5
5	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	≤ 100000	≤ 7	Niet gespecificeerd
6	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	≤ 10	Niet gespecificeerd

Specificeer de persluchtkwaliteit als volgt: perslucht conform ISO 8573-1: 2010 ; 1.2.1

- Vuildeeltjes klasse 1:
 - < 10 deeltjes van 1-5 Micron/m³
 - < 400 deeltjes van 0.5-1 Micron/m³
 - < 20000 deeltjes van 0.1 – 0.5 Micron /m³
- Vochtgehalte klasse 2: dauwpunt van -40°C
- Olie/oliedamp gehalte klasse 1: maximaal 0,01mg/m³

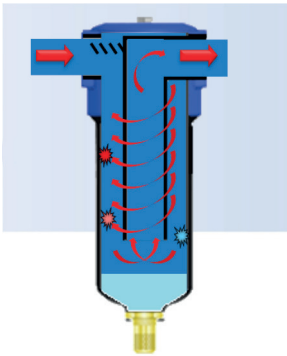
Deze codering is duidelijk en meetbaar; er kan nooit discussie over bestaan. Aan de hand van deze perslucht specificatie kunnen de filters worden gekozen. Naast het type filter dient u natuurlijk ook op de capaciteit van het filterelement te letten en zorg te dragen voor goed onderhoud.



3.3 Filtertypen

3.3.1 Cycloon filter

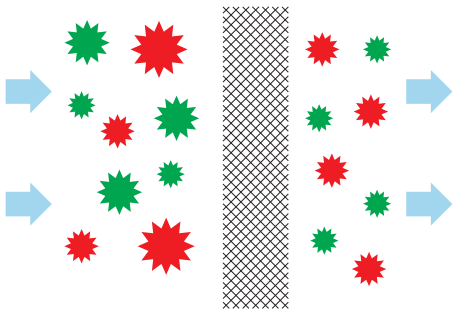
Een cycloon filter is niet echt een filter. De perslucht wordt bij voldoende afname volume tegen de wand van het filterhuis aangeslagen waardoor de turbulente lucht ongeveer 95% van de druppeltjes olie, water en de grote vuildelen zal afscheiden en zich onder in de beker verzamelen. Waterdamp kan vrijwel ongehinderd doorstromen. Het onder in de beker verzamelde vocht wordt afgevoerd wanneer de (automatische) vlotter de doorlaat opent.



Onderhoud: regelmatig, liefst maandelijks openen. Hierdoor kan worden beoordeeld op olie en water vervuiling om een duidelijk beeld van de compressor afgifte te krijgen.

3.3.2 Voorfilter model (5 micron)

Een voorfilter is aan te raden als eerste filter, voor het opvangen van de grootste vervuilingen met een doorlaat van bijvoorbeeld: 50, 25 of 5 micron*. Ieder filter is een bescherming voor de filters die er stroomafwaarts van staan, hou dus de juiste volgorde aan.



Met een fijnheid van 5 micron is de lucht qua filtratie van deeltjes reeds klaar voor pneumatiek gebruik.



Onderhoud: wisselen van het filterelement na 6000 gebruiksuren of bij maximaal 0,4 bar drukverlies, echter minimaal 1 keer per jaar i.v.m. groei van bacteriën.

μ	0.001	0.01	0.1	1	10	100
	2 4 6 8	2 4 6 8	2 4 6 8	2 4 6 8	2 4 6 8	2 4 6
		Kunststof stof (hars)			Meststof grond kalksteen	
		Vernevelde olie		As		
		Tabaksrook		Kolenstof		
		Metallurgisch stof en rook				
		Ammoniumchloride damp		Cementstof		
						Strand zand
	Roet			Kolenpoeder		
		Verf pigment		Flotatie erts		
	Zinc oxide		Insecticidepoeder			
			Gemalen talk			
			Poedermelk	Sporen		
			Alkalische dampen	Pollen		
				Bloem		
		Atmosferische stof				
		Zeezout kristal	Verstuiver druppeltjes		Hydraulische jet druppels	
			Stof slecht voor longen	Pneumatische jet druppels		
	Virussen		Bacteriën		Menselijk haar	

*Een micron (μm) is 0,001mm. Zie tabel voor voorbeelden van afmetingen



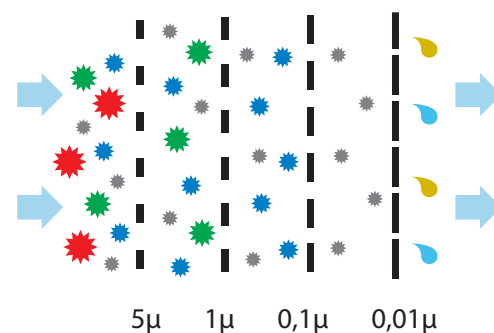
3.3.3 Fijnfilter / micronfilter (1 micron)

Een fijnfilter kan deeltjes tegenhouden groter dan 1 micron (0,001mm) met een efficiëntie van 99,9%. We hebben het dan over klasse 2. De perslucht die een fijnfilter verlaat zal maximaal 1-2 mg/m³ olie (damp) bevatten. Dit is gelijk aan klasse 3 of 4.

Het fijnfilter (ook wel micronfilter genoemd) wordt vooral gebruikt als voorfilter om de levensduur van de volgende filters te verhogen, of als nafilter om stof van de adsorbtiedroger-korrels op te vangen.



Onderhoud: wisselen van het filterelement na 6000 gebruiksuren of bij maximaal 0,4 bar drukverlies, echter minimaal 1 keer per jaar i.v.m. groei van bacteriën.



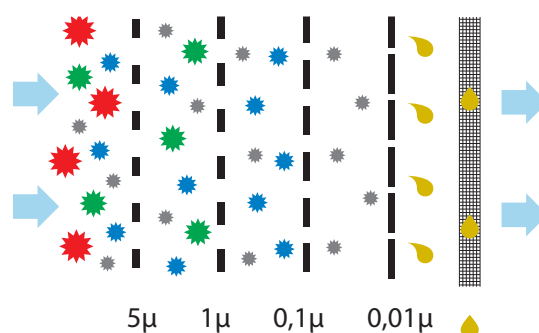
3.3.4 Ultrafijn / Submicron filter (0,01 micron)

Een Ultrafijn-filter kan deeltjes tegenhouden tot 0,01 micron met 99,9% efficiëntie. Dit is klasse 1. Bacteriën kunnen met dit filter worden tegengehouden. Het verwijdert 99,9% van de lucht gedragen oliedruppeltjes. De perslucht die een ultrafijn-filter verlaat zal maximaal 0,01mg/m³ olie bevatten. Dit is gelijk aan klasse 1.

Let wel dat het minimale restant aan olie(damp) nog steeds geur of smaak afgeeft. Deze Ultrafijn-filters zijn voorzien van een automatische aftap middels een vlotter.



Onderhoud: wisselen van het filterelement na 3000 gebruiksuren of bij maximaal 0,4 bar drukverlies, echter minimaal 1 keer per jaar i.v.m. groei van bacteriën.



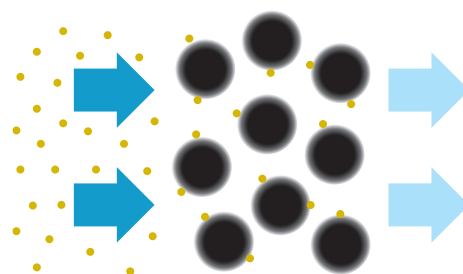
3.3.5 Actief koolfilter

Oliedamp en geurtjes worden gebonden tot 0,004 mg/m³, daardoor zullen alle olie-geurtjes en smaak verdwijnen uit de perslucht. De perslucht die het actief koolfilter verlaat geeft een voedselkwaliteit lucht en kan zonder enig voorbehoud worden gebruikt als ademplucht.

Een actief koolfilter zonder de noodzakelijke voorfiltratie met fijn-, en Ultrafijn-filter zal NIET werken omdat de actief kool deeltjes binnen de kortste keren door oliedruppeltjes en fijn stof zijn 'gedeactiveerd'.



Onderhoud: wisselen van het filterelement na 800 gebruiksuren of bij maximaal 0,4 bar drukverlies, echter minimaal 1 keer per 3 maanden i.v.m. deactivering van het actief kool.



3.4 Klassering MQ-AD+ drogers

Filter type	0.01 micron					1 micron					5 micron					Actief kool				
max deeltjes μ	▼					▼					▼					▼				
ISO klasse	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
max olie mg/m^3	▲					▲					▲					▲				

De standaard MelQ adsorptiedrogers MQ-AD+ voldoen aan ISO 8573-1:2010 :2.2.1. Dit wordt bij levering aan u bevestigd in de handleiding.

3.5 Advies

Filterelementen moeten minimaal jaarlijks worden vervangen, ook als ze schoon lijken. Bacteriële groei in de filters is zeer waarschijnlijk vanwege de hoge vochtigheid en de hogere temperatuur in de compressorruimte. Gebruik van te grote filters zorgt voor een onnodig hoge aanschaf- en vervangingswaarde. Te kleine filters kunnen leiden tot te geringe capaciteit en drukverlies. Zorg voor selectie van de juiste capaciteit.

Gebruik eventueel een drukverschilmeter om de tussentijdse vervuiling (stromingsweerstand) vast te stellen. De hogere druk die de compressor moet leveren om de perslucht door een vervuild filter te persen om zo toch voldoende druk in het systeem te krijgen zal al snel meer geld aan elektriciteit voor de compressor kosten dan de prijs van een nieuw filter.

Niet de compressor bepaalt de uiteindelijke persluchtkwaliteit, maar de filters. Natuurlijk is het zo dat alles wat niet in de perslucht komt vanaf de compressor er ook niet meer uitgefilterd hoeft te worden. Een juiste compressor is dus wel degelijk van belang. Voor de juiste filtratie en opstelling; vraag ons om advies.



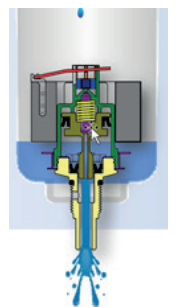
4. Condensaatafvoer en condensaatbehandeling

Condensaat is vervuild water met mogelijk restanten van olie en chemicaliën gemaakt uit bijvoorbeeld uitlaatgassen en/of ammoniak. We adviseren een tijdgestuurde klep te monteren op de natte tank onder/na de compressor, om zo regelmatig het condensaat uit de tank af te voeren.



MQ-DRAIN02/230V

Om het verzamelde condensaat uit de condenspot van het cycloonfilter te krijgen gebruikt u de automatische vlotter in de condenspot. Let op; sommige olie-water vervuilingen (sludge/emulsie) kunnen te dik zijn en een goede afvoer is dus niet gegarandeerd. Derhalve is regelmatige controle van dit filter noodzakelijk.



Condensaat mag NIET in het riool komen zonder dat de olieresten zijn verwijderd. Hiervoor kunt u een condensaatreiniger toepassen. De olie wordt in een aantal stappen verwijderd door absorptie. Het element van de condensaatreiniger moet na verloop van tijd worden vervangen. Gereinigd condensaat mag wel het riool in worden geleid omdat het minder dan 10 PPM aan olie in het water bevat.







MelQ is een productlijn van Q Plus B.V.

Kubus 200
3364 DG Sliedrecht
Nederland

+31 (0)88 33 55 229
info@melq.eu
www.melq.eu