Mr. GoodTower®

evapco® for LIFE

Drift- och underhållsinstruktioner

För EVAPCO kylare med slutet kretsloppoch evaporativa kondensorer



† CTI CERTIFIED

IBC COMPLIANT DESIGNS

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL MEMBER

IARW International Association of Refrigerated Warehouses

Medlem i iiar International Institute of Ammonia Refrigeration (Internationella institutet för ammoniakkylning) www.iiar.org

AHRI Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute

† Varumärke som ägs av Cooling Technology Institute

Innehållsförteckning

3 Inledning

3 Försiktighetsåtgärder

6 Terminologi

6 Rekommendationer för inledande förvaring och/eller tomgångsperiod

7 Bestämmelser i den internationella byggkoden

7 Checklista för första uppstart och säsongsstart

8 Allmänt
8 Första uppstart och säsongsstart
9 Rekommenderat underhållsschema
10 Checklista för säsongsavstängning

12 Grundläggande driftsekvens för kylare/kondensor med slutet kretslopp

13 Fläktsystem

13 Lager för fläktmotorer
13 Kullager för fläktaxel
14 Justering av fläktrem
15 Justering av fläktrem - kylfläkt
16 Justering av fläktrem - tryckfläkt
16 Växeldrivning
16 Luftintag
16 Spolens inlopp
17 Fläktsystem – Effektreglering
17 Cykling av fläktmotor
17 Driftsekvens för cykling av fläktmotor
17 Frekvensomriktare (VFD)
17 Driftsekvens / Riktlinjer för fläktkonvektor med VFD under toppbelastning
18 Flerhastighetsmotor
18 Driftsekvens för två fläktkonvektorer med tvåvarviga motorer under toppbelastning

19 Recirkulerat vattensystem – rutinmässigt underhåll

19 Sugfilter i kallvattenbassäng
20 Kallvattenbassäng
20 Driftnivå för vatten i kallvattenbassängen
21 Ventil för vattentillförsel
21 Tryckbärande vattendistributionssystem
22 Avluftningsventil
22 Pump (när den medföljer)

23 Vattenrening och vattenkemi

23 Avluftning eller avblåsning
23 Galvaniserat stål – Passivering
24 Vattenkemiska parametrar
24 Bekämpning av biologiska föroreningar
25 Gråvatten och återvunnet vatten
25 Luftförorening

26 Drift i kallt väder

26 Enhetens layout
26 Frysskydd av recirkulerande vatten
28 Frysskydd för kylslingor med slutet kretslopp
29 Tillbehör till enheten
29 Bassängvärmare för kallvatten
29 Fjärrstyrda sumpar
29 Elektronisk vattennivåreglering
29 Vibrationsavstängningsbrytare
29 Metoder för effektreglering vid drift i kallt väder
29 Effektreglering för kylfläktenheter
30 Effektreglering för tryckfläktenheter
30 Isförvaltning
30 Kylfläktenheter
30 Tryckfläktenheter

31 Felsökning

34 Reservdelar

35 Ritningar för identifiering av delar
35 ATWB/eco-ATWB 3' breda enheter
36 ATC-E/ATWB/eco-ATWB 4'x4' och 4'x6' breda enheter
37 ATC-E/ATWB/eco-ATWB 4'x9' och 4'x12' breda enheter
38 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB 7' breda enheter
39 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB 8' och 8,5' breda enheter
40 ATWP/ATCP 8'x12' breda enheter
41 ATC-DC/eco-ATWB-H 8' breda enheter
42 eco-ATWB-E 8' breda enheter
43 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB 10' och 12' breda enheter
44 ATC-DC/eco-ATWB-H 10' och 12' breda enheter
45 eco-ATWB-E 10' och 12' breda enheter
46 ESW4 8,5' breda enheter
47 ESW4 12' breda enheter
48 ESW4 14' breda enheter
49 LSC-E/LSWE/eco-LSWE 4' breda enheter
50 LSC-E/LSWE/eco-LSWE 5' breda enheter
51 LSC-E/LSWE/eco-LSWE 8' breda enheter (enkelsidiga fläktar)
52 LSC-E/LSWE/eco-LSWE 10' breda enheter
53 LRC/LRWB/eco-LRWB 3' breda enheter
54 LRC/LRWB/eco-LRWB 5' breda enheter
55 LRC/LRWB/eco-LRWB 8' breda enheter
56 PMC-E 5' breda enheter
57 PMRC/eco-PMRC 10' och 12' breda enheter
58 PHC-SE 12' breda luftintagsenheter med enkel sida
59 PHC-DE 12' och 14' breda enheter med dubbelsidigt luftintag

Inledning

Gratulerar till köpet av din EVAPCO evaporativ kylning. EVAPCO-utrustning är tillverkad av material av högsta kvalitet och utformad för att ge många års tillförlitlig service vid korrekt underhåll.

Rengör enheten noggrant från vägsalt, smuts och skräp omedelbart efter leverans. Rester på produktens ytor kan orsaka skador som inte täcks av någon garanti.

Utrustning för evaporativ kylning är ofta avlägset placerad och periodiska underhållskontroller förbises ofta. Det är viktigt att upprätta ett program för regelbundet underhåll och se till att programmet följs. Denna bulletin bör användas som en guide för att upprätta ett program. En ren och väl underhållen enhet har lång livslängd och fungerar med högsta möjliga effektivitet.

Denna bulletin innehåller rekommenderade underhållstjänster för start, drift och avstängning av enheten samt frekvensen för varje tjänst. Observera: Rekommendationerna för servicefrekvens är minimikrav. Service bör utföras oftare när driftförhållandena så kräver.

Bekanta dig med din utrustning för evaporativ kylning. Se de isometriska ritningarna på sidorna 35–58 för information om hur komponenterna i utrustningen är placerade.

Om du behöver ytterligare information om drift eller underhåll av denna utrustning, kontakta din lokala EVAPCO-representant.

Du kan också besöka www.evapco.com för mer information.

Försiktighetsåtgärder

Kvalificerad personal ska vid användning, underhåll eller reparation av denna utrustning alltid följa lämpliga försiktighetsåtgärder och procedurer och använda rätt verktyg för att förebygga personskador och/eller skador på egendom. Varningarna nedan bör endast betraktas som riktlinjer.



Denna utrustning får aldrig användas utan att fläktskärmar och åtkomstluckor är ordentligt säkrade och på plats.



En procedur för låsning/märkning, integrerad med processtyrsystemet, måste planeras av kunden. En låsbar frånskiljare ska finnas inom synhåll från enheten för varje fläktmotor som är kopplad till denna utrustning. Innan någon service eller inspektion av enheten utförs måste du säkerställa att all ström är frånkopplad och låst i läge ”OFF”.



Den övre horisontella ytan på alla enheter är inte avsedd att användas som arbetsplattform. Inget rutinmässigt servicearbete krävs från detta område. Om något exceptionellt, icke-rutinmässigt arbete ska utföras ovanpå enheten ska stegar, personlig skyddsutrustning och lämpliga säkerhetsåtgärder mot fallrisk användas, i enlighet med säkerhetskraven i det aktuella landet.



Byggnaders vattensystem får dricksvatten och icke-drickbart vatten från antingen en offentlig eller privat enhet för sin vattenförsörjning. Denna vattenförsörjning för byggnadens vattensystem kan innehålla olika vattenburna patogener, inklusive legionellabakterier, som kan orsaka eller bidra till olika sjukdomar om de sugs upp, intas eller inandas. Eftersom utrustning för evaporativ kylning använder samma byggvatten finns det en viss risk för att dessa patogener kan spridas i utrustningen. Därför bör noggranna överväganden göras när det gäller utrustningens placering och implementering av effektiva protokoll för vattenförvaltning, inspektion och rengöring. (Se avsnittet ”Bekämpning av biologiska föroreningar” i dessa drift- och underhållsinstruktioner).



Utrustning för evaporativ kylning betraktas som en ”delvis färdigställd maskin”. En ”delvis färdigställd maskin” är en helhet som nästan utgör en maskin men som i sig själv inte kan uppfylla någon särskild funktion. Den aktuella kylutrustningen saknar komponenter för att på ett säkert sätt kunna anslutas till energikällan och röra sig på ett kontrollerat sätt. Den aktuella kylutrustningen är specialtillverkad men inte utformad för att tillgodose de specifika behoven och säkerhetsåtgärderna för en viss tillämpning. Varje applikation kräver en unikt utformad och integrerad drift-, kontroll- och säkerhetsstrategi som kopplar samman alla komponenter i installationen och eventuellt ett reservsystem på ett säkert och kontrollerat sätt.

För montering eller demontering av aggregatet eller aggregatdelarna, följ riggningsanvisningarna eller anvisningarna på de gula etiketterna på de enskilda aggregatdelarna.

Under underhållsarbeten måste arbetstagaren använda lämplig personlig skyddsutrustning (personlig skyddsutrustning – en minimal, men inte begränsad, lista av personlig skyddsutrustning är skyddsskor, glasögon, handskar, andningsskydd och hjälm) enligt lokala myndigheters föreskrifter.

För varje exceptionellt, icke-rutinmässigt arbete som ska utföras ska skydd och lämpliga säkerhetsåtgärder övervägas och en ”Slutlig riskbedömning (LMRA)” måste göras av en auktoriserad person i enlighet med landets säkerhetskrav.

Det recirkulerande vattensystemet kan innehålla kemikalier eller biologiska föroreningar, inklusive Legionella Pneumophila, som kan vara skadliga vid inandning eller förtäring. Direkt exponering för luftströmmen från utsläppet och tillhörande luftströmmar som genereras vid drift av vattendistributionssystemet och/eller fläktarna, eller dimma som genereras vid rengöring av komponenter i vattensystemet, kräver andningsskydd som är godkänt för sådan användning av statliga arbetsmiljömyndigheter.

För att undvika vatten- och luftföroreningar till följd av biologisk nedsmutsning måste kylutrustningen underhållas i enlighet med, men inte begränsat till, drifts- och underhållsinstruktionerna. All lokal lagstiftning som rör utrustning för evaporativ kylning måste följas.

Tillbehör som plattform och stegar är tillval. Om dessa alternativ inte beaktas måste kunden utforma installationen så att den uppfyller lokala krav och lokal lagstiftning för säkerhet och åtkomst.

Ljudreducerande alternativ finns tillgängliga. Om dessa alternativ inte beaktas måste kunden utforma installationen så att den uppfyller lokala ljudkrav och lokal ljudlagstiftning.

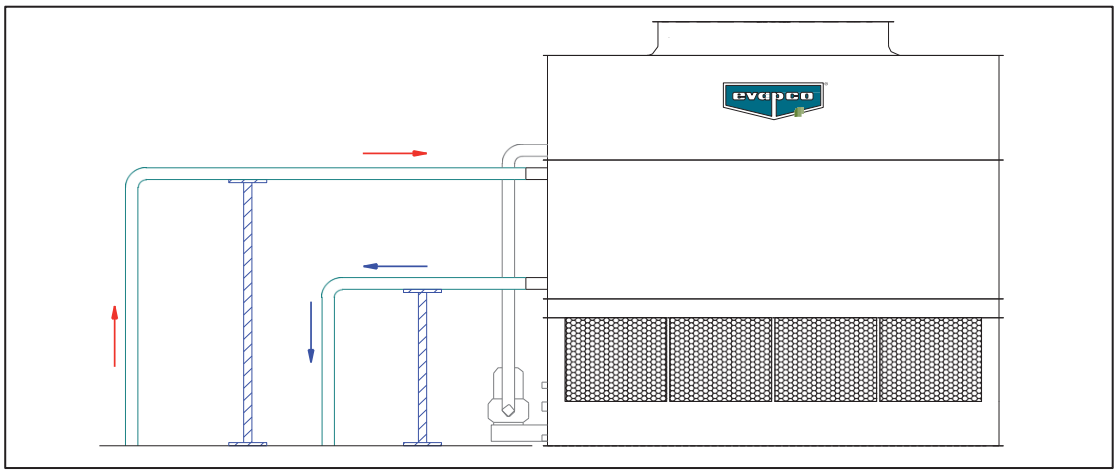
För att undvika för högt tryck bör lämpliga säkerhetsventiler finnas i kylinstallationen. Dessa säkerhetsåtgärder levereras inte av Evapco utan är kundens/entreprenörens ansvar. Tillämpningen av dessa säkerhetsåtgärder måste utvärderas för kylsystemet som helhet och inte begränsas till det delvis färdigställda maskineriet.

Atmosfärisk korrosion och korrosion på grund av användning av korrosiva medier på insidan/utsidan av spolarna är förbjuden och upphäver PED-certifieringen.

All hantering som påverkar tryckkärlets integritet (till exempel, men inte begränsat till, svetsning, slipning, borrning osv.) är förbjuden och upphäver PED-certifieringen.

Försiktighetsåtgärder vid installation

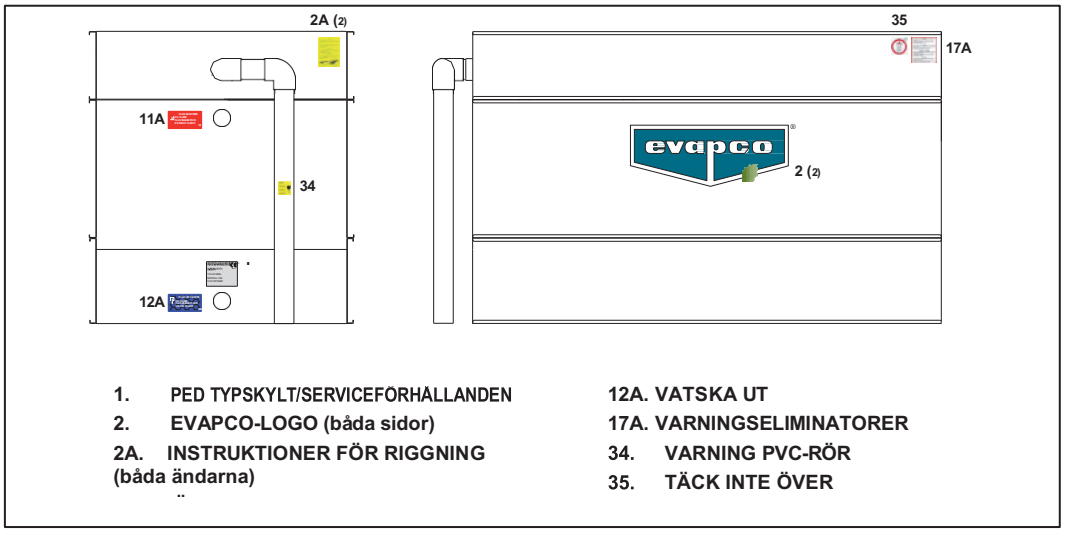
Spolanslutningarna är inte konstruerade för att bära rörledningar. Vatten-, glykol- och köldmedierören måste alltid stödjas (av andra). Se även Bulletin 131-E ”Rördragning för evaporativa kondensorer”.



Försiktighetsåtgärder vid lagring

Använd aldrig plastskynken eller presenningar för att skydda en enhet under förvaring. Detta kan stänga inne värme i enheten och kan potentiellt orsaka skador på plastkomponenter.

Etikett på höljets sektion(er)



1. PED TYPSKYLT/SERVICEFÖRHÅLLANDEN
2. EVAPCO-LOGO (båda sidor)
2A. INSTRUKTIONER FÖR RIGGNING (båda ändarna)
12A. VATSKA UT
17A. VARNINGSELIMINATORER
34. VARNING PVC-RÖR
35. TÄCK INTE ÖVER

Använd inte tryckkärlet vid driftsförhållanden utanför PED-typskylten som sitter vid spolanslutningen. Se position 1 för PED-typskyltens placering.

Tryckkärlets maximala arbetstemperatur som anges på PED-typskylten överstiger enhetens nominella driftstemperatur. Använd aldrig tryckkärlstemperaturer över 65 °C eller kontakta fabriken för godkännande.

Lagstadgade periodiska kontroller av tryckkärlet måste utföras i enlighet med landets lagstadgade krav.

Terminologi

I den här handboken används termerna ”kylfläkt” och ”tryckfläkt”. Nedan följer en lista över EVAPCO:s produktutbud för kylare och kondensorer med sluten krets samt tillhörande terminologi:

Utrustning **för kylfläkt** omfattar följande EVAPCO-produktmodeller:

- **ESW4 – Kylare med sluten kylkrets**
- **AT-produktlinjer**
  - ATWB – Kylare med sluten krets
  - ATC-E – Förångningskondensor
  - eco-ATWB – Kylare med slutet kretslopp
  - eco-ATWB-E – Våt/torr kylare med slutet kretslopp
  - eco-ATWB-H – Våt/torr kylare med slutet kretslopp
  - eco-ATC-A – Våt/torr evaporativ kondensor
  - ATC-DC våt/torr evaporativ kondensor
  - ATWP – Kylare med sluten krets
  - ATCP – Förångningskondensor
- **PHC-E - Parallell hybrid förångningskondensor**

Utrustning **för tryckfläkt** omfattar följande EVAPCO-produktmodeller:

- **LR-produktlinjer**
  - LRWB – Kylare med sluten kylkrets
  - LRC – Förångningskondensor
  - eco-LRWB – Våt/torr kylare med slutet kretslopp
- **LS-produktlinjer**
  - LSWE – Kylare med sluten kylkrets
  - LSC-E – Förångningskondensor
  - eco-LSWE – Våt/torr kylare med slutet kretslopp
- **PM-produktlinjer**
  - PMC-E – Förångningskondensor
  - PMC-Q – Förångningskondensor
  - PMRC - Förångningskondensor
  - eco-PMRC – Våt/torr evaporativ kondensor

Rekommendationer för inledande förvaring och/eller tomgångsperiod

Om enheten kommer att stå stilla under längre perioder rekommenderas att följande åtgärder vidtas utöver de underhållsinstruktioner som rekommenderas av komponenttillverkaren.

- Fläkt-, motor-, pump- och motorlagren måste vridas för hand minst en gång i månaden. Detta kan göras genom att tagga och låsa enhetens frånkoppling, ta tag i fläktenheten (eller ta bort pumpmotorns fläktskydd) och rotera den flera varv.
- Om enheten står stilla längre än några veckor, kör reduktionsväxeln (om sådan finns) i 5 minuter varje vecka.
- Om enheten står stilla längre än 3 veckor, ska reduktionsväxeln fyllas helt med olja. Töm till normal nivå före körning.
- Om enheten står stilla längre än en månad, ska motorns lindningar isolationstestas två gånger per år.
- Om fläktmotorn står stilla i minst 24 timmar medan sprutpumparna är aktiverade och fördelar vatten över batteriet, ska motorvärmare (om sådana finns) aktiveras. Alternativt kan fläktmotorerna slås på i 10 minuter, två gånger dagligen, för att driva ut eventuell fuktkondens ur motorlindningarna.
- Om spolen sitter kvar längre än en månad, ska den kväveladdas.
- Sätt igång fläktmotorernas rumsvärmare.

Bestämmelser i den internationella byggkoden

Den internationella byggkoden (International Building Code, IBC) är en omfattande uppsättning föreskrifter som behandlar strukturella konstruktions- och installationskrav för byggnaders system, inklusive HVAC och industriell kylutrustning. Bestämmelserna i koden kräver att utrustning för evaporativ kylning och alla andra komponenter som är permanent installerade på en struktur måste uppfylla samma seismiska designkrav som byggnaden.

Alla delar som är anslutna till EVAPCO:s slutna kylkretsar eller evaporativa kondensorer måste granskas och isoleras oberoende av varandra för att klara tillämpliga vindbelastningar och seismiska belastningar. Detta inkluderar rörledningar, kanalsystem, ledningar och elektriska anslutningar. Dessa delar måste vara monterade med flexibilitet på EVAPCO-enheten så att de inte överför ytterligare belastningar till utrustningen till följd av seismiska krafter eller vindkrafter.

Checklista för första uppstart och säsongsstart

Allmänt

- ☐ 1. Kontrollera att den totala installationen uppfyller kraven i installationsriktlinjerna i EVAPCO Bulletin 311 - Equipment Layout Manual, som finns på www.evapco.eu.
- ☐ 2. Fläktmotorns rumsvärmare - För att förhindra att fukt ansamlas i lindningar och lager finns rumsvärmare som standard på varje fläktmotor. Dessa ska kopplas in före drift.
- ☐ 3. För fläktmotorer med flera hastigheter, kontrollera att det finns en tidsfördröjning på 30 sekunder eller mer för hastighetsändringar vid växling från hög till låg hastighet. Kontrollera också om det finns spärrar som förhindrar att hög och låg hastighet aktiveras samtidigt, och kontrollera att båda hastigheterna arbetar i samma riktning.
- ☐ 4. Kontrollera att alla säkerhetsspärrar fungerar korrekt.
- ☐ 5. För enheter som drivs med en frekvensomriktare måste du kontrollera att kraven för minimivarvtal har ställts in. Kontakta tillverkaren av VFD för rekommenderade minimihastigheter. Se avsnittet ”Fläktsystem – Effektreglering” för mer information och rekommendationer om hur man låser resonansfrekvenser.
- ☐ 6. Kontrollera att en vattenbehandlingsplan har implementerats, inklusive passivering av galvaniserade stålenheter. Se avsnittet ”Vattenbehandling” för mer information.
- ☐ 7. Om aggregatet ska stå oanvänt under en längre tid, följ alla tillverkares anvisningar för fläktmotorer och pumpar vid långtidsförvaring. Plastark eller presenningar får aldrig användas för att skydda ett aggregat under förvaring. Detta kan leda till att värmen stannar inne i enheten och kan potentiellt skada plastkomponenterna. Kontakta din lokala EVAPCO-representant för ytterligare information om förvaring av aggregatet.

INNAN DU PÅBÖRJAR NÅGOT UNDERHÅLL, SE TILL ATT STRÖMMEN ÄR AVSTÄNGD OCH ATT ENHETEN ÄR ORDENTLIGT LÅST OCH TAGGAD!

Första uppstart och säsongsstart

- ☐ 1. Rengör och avlägsna eventuellt skräp, t.ex. löv och smuts, från luftintagen.
- ☐ 2. Spola kallvattenbehållaren (med silarna på plats) för att avlägsna sediment och smuts.
- ☐ 3. Ta bort silsatsen, rengör den och sätt **tillbaka** den.
- ☐ 4. Kontrollera den mekaniska flottörventilen för att se om den fungerar fritt.
- ☐ 5. Inspektera munstyckena i vattendistributionssystemet och rengör dem vid behov. Kontrollera att de är rätt riktade. *(Detta är inte nödvändigt vid första uppstart. Munstyckena är rena och inställda på fabriken.)*
- ☐ 6. Kontrollera att driftеliminatorerna sitter ordentligt på plats och är rätt riktade.
- ☐ 7. Justera fläktremmens spänning vid behov. Se avsnittet ”Justering av fläktremmen”.
- ☐ 8. Smörj fläktens axellager före säsongsstart.
- ☐ 9. Vrid fläkten/fläktarna och pumparna för hand för att säkerställa att de roterar fritt utan hinder.
- ☐ 10. Inspektera fläktbladen visuellt. Avståndet mellan fläktbladen ska vara ca 3/8" (10 mm) (minst 1/4" [6 mm]) från bladspetsen till fläktkåpan. Fläktbladen ska vara ordentligt åtdragna till fläktnavet.

☐ 11. Om det finns stillastående vatten kvar i systemet, inkl. s.k. ”dead legs” i rören, måste enheten desinficeras innan fläktarna slås på. Se ASHRAE Guideline 12 och CTI Guideline WTP-148 för mer information.

☐ 12. Fyll kallvattenbehållaren manuellt upp till överströmningsanslutningen.

☐ 13. För kylare med sluten krets, fyll värmeväxlarslingan med den angivna vätskan och ”rapa” luft från systemet innan du trycksätter, genom att använda ventilerna på slingans inlopp. Gör inte detta för evaporativa kondensorer.

OBS: *Kylare för slutna kretsar ska endast användas i slutna, trycksatta system. Kontinuerlig luftning av vattnet i ett öppet system kan orsaka korrosion inuti kylarens rör och leda till förtida haveri.*

För kylare med sluten krets och tillvalskontroller, se kontrollernas drift- och underhållsanvisningar för korrekt startprocedur.

Efter att enheten har spänningssatts, kontrollera följande:

☐ 1. Justera den mekaniska flottörventilen vid behov till rätt vattennivå.

☐ 2. Enhetens bassäng ska fyllas till rätt driftnivå. Se avsnittet ”Driftsnivåer för recirkulerande vattensystem” för mer information.

☐ 3. Kontrollera att fläkten/fläktarna roterar i rätt riktning.

☐ 4. Starta sprutvattenpumpen (eller sprutvattenpumparna) och kontrollera att den (de) roterar korrekt enligt pilen på framsidan.

☐ 5. Mät spänning och ström på alla tre strömkablarna på pump- och fläktmotorn. Strömmen får inte överstiga motorns nominella amperevärde vid full belastning enligt typskylten, med hänsyn tagen till servicefaktorn.

☐ 6. Kontakta en kvalificerad vattenreningsfirma för att finjustera den minsta avluftning som krävs, se avsnittet ”Vattenrening och vattenkemi”.

☐ 7. Se tillverkarens instruktioner för underhåll och långtidsförvaring av fläkt- och pumpmotorer för mer detaljerad information. Motorerna ska smörjas och underhållas i enlighet med tillverkarens anvisningar.

☐ 8. All ny utrustning för evaporativ kylning och tillhörande rörledningar ska rengöras och spolas för att avlägsna fett, olja, smuts, skräp och andra suspenderade partiklar före drift. Alla kemikalier som används vid förrengöringen ska vara kompatibla med kylutrustningens konstruktionsmaterial. Alkaliska formuleringar bör undvikas för system som innehåller galvaniserade konstruktionsmaterial.

Slutna hydroniska system som är anslutna till antingen en kylare med sluten krets eller en torrkylare ska rengöras och spolas för att avlägsna skräp, fett, rost, olja och andra suspenderade fasta ämnen före drift. EVAPCO rekommenderar användning av inhibitorer eller inhibiterad glykol för att minimera korrosion och avlagringar under normal drift, med en rekommendation på minst 25 % hämmad glykol för att effektivt motverka korrosion.

Rekommenderat minsta underhållsschema

FÖRFARANDE	FREKVENS
1. Rengör pannans sil	Månadsvis eller vid behov
2. Rengör och spola pannan**	Kvartalsvis eller vid behov
3. Kontrollera avluftningsventilen för att säkerställa att den fungerar	Månadsvis
4. Kontrollera driftnivån i pannan och justera flottörventilen vid behov	Månadsvis
5. Kontrollera vattenfördelningssystemet och sprutmönster	Månadsvis
6. Kontrollera drifteliminatorer	Kvartalsvis
7. Kontrollera fläktbladen med avseende på sprickor, avsaknad av balansvikter, lösa viktportlock och öppna dräneringshål (Super Low Sound Fans) samt vibrationer	Kvartalsvis
8. Kontrollera skivor, bussningar, fläktaxlar och fläktnav med avseende på korrosion. Skrapa och belägg med ZRC	Årligen
9. Inspektera smörjledningarna till lagren	Kvartalsvis
10. Smörj fläktens axellager*	Var 1 000:e drifttimme (eller var tredje månad)
11. Kontrollera remspänningen och justera	Månadsvis
12. Glidande motorbas – Inspektera och smörj	Årligen eller vid behov
13. Kontrollera fläktskärmar, inloppsluckor och fläktar. Ta bort smuts eller skräp	Månadsvis eller vid behov
14. Inspektera och rengör den skyddande ytbehandlingen - Galvaniserad: skrapa och belägg med ZRC - Rostfritt: rengör och polera med ett rengöringsmedel för rostfritt stål	Årligen
15. Kontrollera vattenkvaliteten med avseende på biologiska föroreningar. Rengör enheten vid behov och kontakta ett vattenreningsföretag för rekommenderat vattenreningsprogram**	Regelbundet
16. Smörj pump och pumpmotor enligt tillverkarens anvisningar	Regelbundet
17. Smörj fläktmotorns lager – se tillverkarens anvisningar. Vanligtvis för icke-tätade lager	Vart 2-3:e år
18. Kontrollera spolens yta med avseende på avlagringar och/eller korrosion	Var 6:e månad
19. För underhåll på proppfläkt	Se underhållsinstruktioner för pluggfläkt

EXTRA TILLBEHÖR:

1. Reduktionsväxel – Kontrollera oljenivån med enheten stoppad	24 timmar efter uppstart och månadsvis
2. Reduktionsväxel/rör – Utför visuell inspektion för oljeläckage, auditiv inspektion för ovanliga ljud och vibrationer	Månadsvis
3. Reduktionsväxel – Byt olja	Halvårsvis
4. Oljepump – Gör en visuell inspektion för att kontrollera läckage och korrekt kabeldragning	Månadsvis
5. Reduktionsväxel/koppling – Kontrollera systemets uppriktning	24 timmar efter uppstart och månadsvis
6. Axelkoppling – Inspektera flexelement och hårdvara med avseende på åtdragning, korrekt vridmoment och sprickor/försämringar	Månadsvis
7. Värmarregulator – Inspektera styrenheten och rengör sondändarna	Kvartalsvis
8. Värmare – Inspektera kopplingsdosan med avseende på lösa kablar och fukt	En månad efter uppstart och halvårsvis

* Se underhållshandboken för instruktioner om uppstart och smörjrekommendationer.
** Kyltorn måste rengöras regelbundet för att förhindra tillväxt av bakterier, inklusive Legionella Pneumophila.

Rekommenderat underhållsschema (fortsättning)

EXTRA TILLBEHÖR:

9. Värmare – Inspektera elementen för kalkavlagringar	Kvartalsvis
10. Elektronisk vattennivåreglering – Inspektera kopplingsdosan för lösa ledningar och fukt	Halvårsvis
11. Elektronisk vattennivåreglering – Rengör sondändarna från kalkavlagringar	Kvartalsvis eller vid behov
12. Elektronisk vattennivåreglering – Rengör inuti standröret	Årligen
13. Magnetventil – Inspektera och rengör ventilen och silen från skräp	Vid behov
14. Mekanisk vibrationsbrytare – Kontrollera höljet med avseende på lösa kablar och fukt	En månad efter uppstart och månadsvis
15. Vibrationsbrytare – Justera känsligheten	Under uppstart och varje år
16. Sumprensarrör – Inspektera och rengör rörledningarna från skräp	Halvårsvis
17. Vattennivåmätare – Inspektera och rengör	Årligen
18. SUN solpaneler – Inspektera för skador och rengör med slang och mjuk borste	Halvårsvis
19. Rengör torra spolar	Halvårsvis

UNDER PERIODER AV TOMGÅNGSKÖRNING:

Tomgångsperiod	Rekommenderad åtgärd	Frekvens
Två eller fler dagar	Starta motorvärmarna – eller kör motorerna i 10 minuter.	Två gånger dagligen
Några veckor	Kör reduktionsväxeln i 5 minuter.	Veckovis
Flera veckor	Fyll reduktionsväxeln helt med olja. Tappa ur till normal nivå före körning.	En gång
En månad eller längre	Rotera motoraxeln/fläkten 10 varv.	Månadsvis
	Utför ett isolationsprov (Megger-test) av motorlindningarna.	Halvårsvis

Checklista för säsongsavstängning

När systemet ska stängas av under en längre tidsperiod bör följande serviceåtgärder utföras.

- ☐ 1. Kallvattenbehållaren för den evaporativa kylenheten ska tömmas.
- ☐ 2. Kallvattenbassängen ska spolas och rengöras med sugsilen på plats.
- ☐ 3. Sugsilens galler ska rengöras och monteras på nytt.
- ☐ 4. Avloppet till kallvattenbassängen ska lämnas öppet.
- ☐ 5. Fläktens axellager och motorbasens justerskruvar bör smörjas. Detta bör också göras om enheten ska stå stilla innan den startas för första gången.
- ☐ 6. Tilloppsvatten, bräddavlopp och dräneringsledningar samt recirkulationspump och pumprör upp till bräddavloppsnivån måste värmespåras och isoleras för att ta hänsyn till eventuellt kvarvarande vatten.
- ☐ 7. Enhetens ytbehandling bör inspekteras. Rengör och lacka om det behövs.
- ☐ 8. Fläkt-, motor- och pumplagren måste vridas för hand minst en gång i månaden. Detta kan göras genom att kontrollera att enhetens frånkoppling är märkt och låst och sedan ta tag i fläktenheten och vrida den flera varv.
- ☐ 9. Sätt igång fläktmotorns rumsvärmare.
- ☐ 10. Endast kylare med sluten krets: Om det rekommenderade minsta vätskeflödet genom värmeöverföringsbatteriet inte kan upprätthållas och det inte finns någon frysskyddslösning i batteriet, måste batteriet dräneras omedelbart när systempumparna stängs av eller flödet stoppas under frysförhållanden. Detta åstadkoms genom att ha automatiska dräneringsventiler och luftventiler i rören till och från kylaren. Se till att rören är tillräckligt isolerade och dimensionerade så att vattnet snabbt kan rinna ut från batteriet. Denna skyddsmetod bör endast användas i nödsituationer och är varken en praktisk eller rekommenderad metod för frysskydd. Batterierna bör inte dräneras under en längre tid, eftersom det kan uppstå inre korrosion. Se avsnittet ”Drift i kallt väder” i detta dokument för mer information.

Se fläkt- och pumptillverkarens anvisningar för underhåll och långtidsförvaring för mer detaljerade riktlinjer.

Grundläggande driftsekvens för kylare/kondensor med slutet kretslopp i våt- eller förångningsläge.

System av / ingen belastning

Systemets pumpar och fläktar är avstängda. Om bassängen är vattenfylld måste en vattentemperatur på minst 4 °C (40 °F) upprätthållas för att förhindra frysning. Detta kan åstadkommas med hjälp av bassängvärmare (tillval). Se avsnittet ”Drift i kallt väder” i denna bulletin för mer information om drift och underhåll i kallt väder.

Systemets/kondensationens temperatur stiger

Recirkulationspumpen slås på. Aggregatet ger cirka 10 % kylkapacitet när endast pumpen är igång. Om enheten har positivt stängande spjäll ska dessa vara helt öppna innan pumparna slås på. Om systemtemperaturen fortsätter att stiga, sätts enhetens fläkt på. För en regulator med variabelt varvtal slås fläktarna på till lägsta varvtal. Se avsnittet ”Fläktsystem – Effektreglering” i denna bulletin för mer information om alternativ för reglering av fläkthastigheten. Om systemtemperaturen fortsätter att stiga, ökas fläkthastigheten vid behov, upp till full hastighet.

OBS: Vid minusgrader är den lägsta rekommenderade hastigheten för varvtalsregulatorer 50 %. ALLA FLÄKTAR I DRIFTCELLERNA I ENHETER MED FLERA CELLER MÅSTE STYRAS TILLSAMMANS FÖR ATT FÖRHINDRA ISBILDNING PÅ FLÄKTARNA.

Systemets/kondensationens temperatur stabiliseras

Reglera utgående vattentemperatur (kylare med sluten krets) eller kondenseringstemperaturen (evaporativa kondensorer) genom att modulera fläkthastigheterna med frekvensomriktare eller genom att sätta på och stänga av fläktarna med en- eller tvåhastighetsfrekvensomriktare.

Temperaturfall för system/kondensation

Minska fläkthastigheten vid behov.

System av / ingen belastning

Systempumpen stängs av. Startspärren aktiverar eventuella tillval av bassängvärmare vid kallt väder.

Recirkulationspumpen ska inte användas som ett medel för effektreglering och ska inte köras ofta. Överdriven cykling kan leda till kalkavlagringar och försämrad våt- och torrprestanda.

Torr drift

Under de kallare vintermånaderna är det möjligt att stänga av sprutpumpen, tömma kallvattenbassängen och bara låta fläktarna gå. Se till att låta bassängens avlopp vara öppet under denna tid för att förhindra att regnvatten, snö etc. samlas upp. Om enheten har positivt stängande spjäll ska dessa vara helt öppna innan fläktarna slås på. Om torr drift ska användas på en centrifugalfläkt med tryckfläkt, måste du kontrollera att motorn och frekvensomriktarna är rätt dimensionerade för att klara den minskning av det statiska trycket som uppstår när sprayvattnet stängs av.

OBS: Minsta reglerpunkt för processvätska får aldrig vara lägre än 6 °C (42 °F).

OBS: När ett aggregat är försett med ett utloppsspjäll ska styrsekvensen låta spjällen öppna och stänga en gång om dagen oavsett kapacitetsbehov för att förhindra att spjällen kärvar. Fläktmotorn ska stängas av när spjällen är stängda.

OBS: Produktlinjerna ESW4 eller PHC-E får inte användas torra.

OBS: eco-ATW/eco-ATWE-driftsekvensen är unik och förklaras i detalj i Sage[2] , Sage[3] Panel Control Manual.

Fläktsystem

Fläktsystemen på både centrifugal- och axialdrivna enheter är robusta, men fläktsystemet måste kontrolleras regelbundet och smörjas med rätt intervall. Följande underhållsschema rekommenderas. Vad gäller underhålls- och driftinstruktioner för proppfläkt hänvisar vi till underhållsinstruktionerna för proppfläkt.

Lager för fläktmotorer

EVAPCO:s evaporativa kylenhet använder antingen en TEAO-fläktmotor (*Totally Enclosed Air Over*) eller en TEFC-fläktmotor (*Totally Enclosed Fan Cooled*). Dessa motorer är byggda enligt specifikationerna för ”kyltorn” och är försedda med permanentsmorda lager samt särskilt fuktskydd för lager, axlar och lindningar. Efter längre driftstopp bör motorn kontrolleras med en isolationsprovare innan den startas igen.

Kullager för fläktaxel

För tryckfläktenheter, smörj fläktens axellager var 1 000:e drifttimme eller var tredje månad. För tryckfläktenheter ska fläktens axellager smörjas var 2 000:e drifttimme eller var sjätte månad. Använd något av följande syntetiska, vattentäta, polyureainhiberade smörjfetter, som är lämpliga för drift mellan -20 °F (-29 °C) och 350 °F (177 °C). (För kallare driftstemperaturer, kontakta fabriken.)

Mobil - Polyrex EMChevron - SRI Timken kuddblocksfett

För in fettet långsamt i lagren, annars kan tätningarna skadas. En handfettspruta rekommenderas för denna process. Vid tillförsel av nytt fett ska allt fett rensas ut ur lagren.

De flesta EVAPCO-enheter är försedda med förlängda smörjledningar för enkel smörjning av fläktaxellagren enligt tabell 1.

Beskrivning av enheten	Placering av smörjledningens kopplingar
Kylfläktenheter: 3', 4', 8', 8,5', 17' breda	Placerad precis bredvid fläkthusets åtkomstlucka
Kylfläktenheter: 10', 12', 14', 24', 28' breda	Placerad inuti fläkthusets åtkomstlucka
Tryckfläktenheter	Placerad på lagerstödet eller på sidan av enheten
PHC-E-enheter	Placerad innanför åtkomstluckan i botten av höljet/ovanför fältskarven

Tabell 1 - Placering av kopplingar för smörjmedelsledningar för remdrivna enheter

Fläktaxelhylslager (endast för LS-enheter med 1,2 m höjd)

Smörj fläktaxelhylslagren innan enheten startas. Reservoaren bör kontrolleras flera gånger under den första veckan för att säkerställa att oljereserven fylls till full kapacitet. Efter den första driftveckan ska lagren smörjas var 1 000:e drifttimme eller var tredje månad (beroende på vilket som inträffar först).

Använd någon av följande rengöringsfria mineraloljor av industrikvalitet. Använd inte tvättmedelsbaserade oljor eller oljor som betecknas som ”heavy duty” eller ”compounded”. Andra oljor kan krävas vid kontinuerlig drift vid temperaturer under 0 °C. I tabell 1a finns en kort lista över godkända smörjmedel för varje temperaturområde.

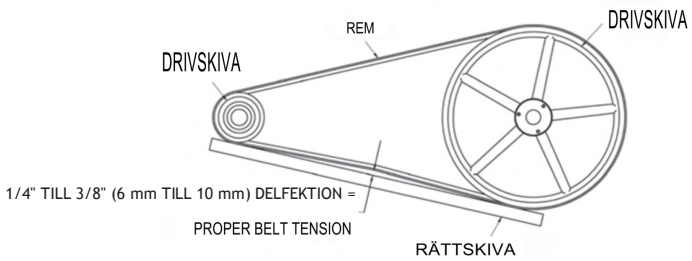
Omgivnings-temperatur	Texaco	Mobil	Exxon	Totalt
-32 °C till 0 °C	-	DTE Tung	-	-
-17 °C till 43 °C	-	-	-	-
0 till 38 °C	Regal R och O 220	DTE Oil BB	Teresstic 220	-

Tabell 1a - Smörjmedel för hylslager

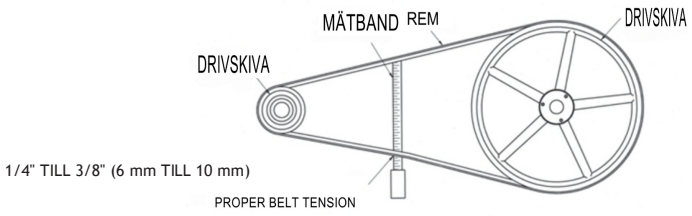
Alla lager som används i EVAPCO-utrustning är fabriksjusterade och självjusterande. Stör inte lagrens uppriktning genom att dra åt hylslagrets lock.

Justering av fläktrem (direktdrivna enheter kräver ingen justering)

Fläktremmens spänning bör kontrolleras vid uppstart och igen efter de första 24 timmarna för att korrigera för eventuell initial sträckning. För att justera remspänningen korrekt ska fläktmotorn placeras så att fläktremmen böjs av ungefär 10 mm (3/8") när ett måttligt tryck utövas mitt emellan skivorna. Figur 1 och figur 2 visar två sätt att mäta denna avböjning. Remspänningen bör kontrolleras en gång i månaden. En korrekt spänd rem kommer inte att ”pipa” eller ”skrika” när fläktmotorn startas.

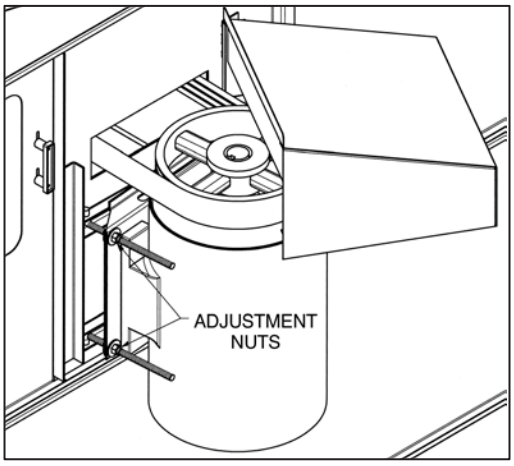


Figur 1 - Metod 1



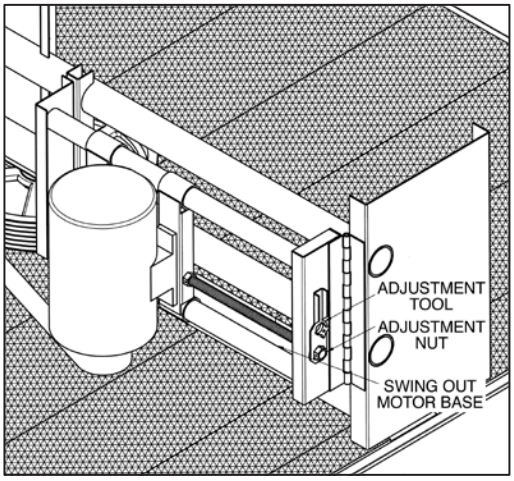
Figur 2 - Metod 2

Kylfläkt - På remdrivna kylfläktenheter som är försedda med externt monterade motorer, se figur 3.

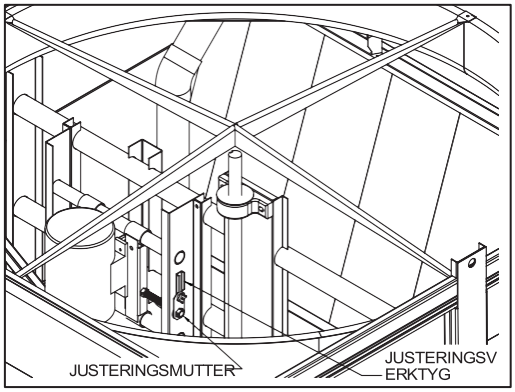


Figur 3 - Externt monterad motor, kylfläkt

På remdrivna kylfläktenheter och internt monterade motorer (10, 12, 14, 20, 24 och 28 fot breda enheter) finns det ett motorjusteringsverktyg på justeringsmuttern för PHC-SE- och PHC-DE-enheter. För att använda verktyget, placera den sexkantiga änden över justeringsmuttern och spänn remmen genom att vrida muttern moturs. När remmarna är ordentligt spända, dra åt låsmuttern.

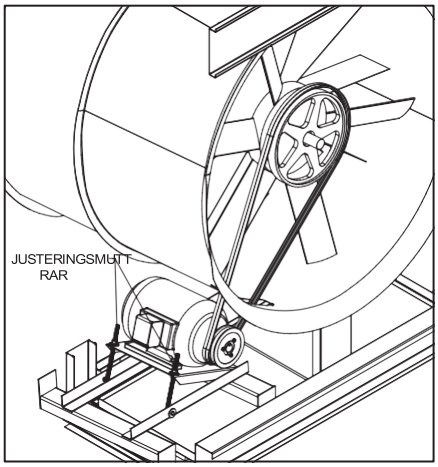


Figur 4 - Invändigt monterad motor, kylfläkt

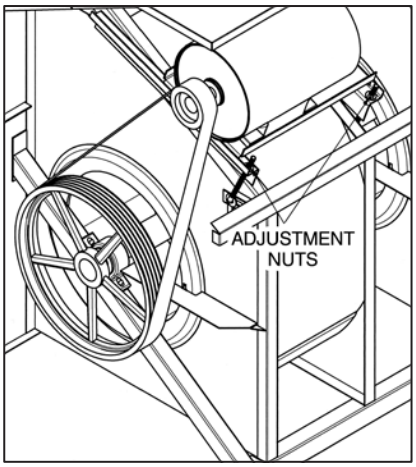


Figur 5 - Internt monterad motor, PHC-DE-enhet

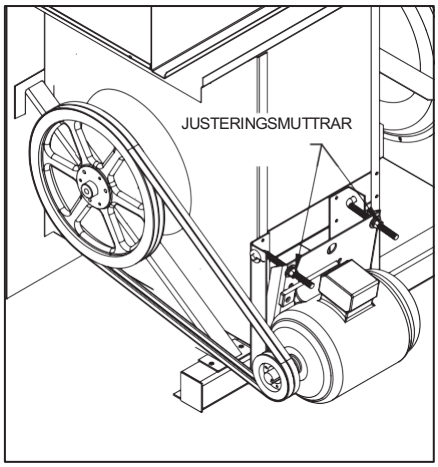
Tryckfläkt – LS och PM-stilens tryckfläktenheter, båda J-typens justeringsskruvar på den justerbara motorbasen ska ha lika mycket synlig gänga för korrekt justering av remskiva och rem.



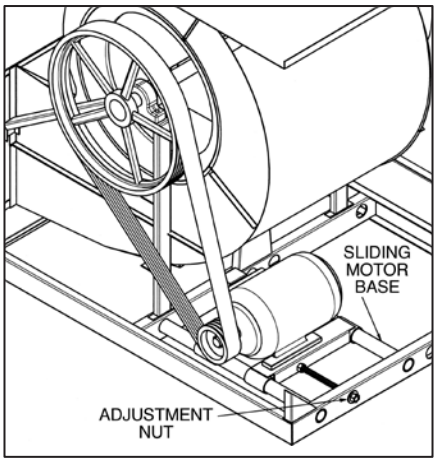
Figur 6 - Justering av PM-motor



Figur 7a - Externt monterad motor, stora LS-, 8X- och 3M-enheter



Figur 7b - Externt monterad motor, små LS-, 4X- och 5X-enheter



Figur 8 - Justering av LR-motor

Växeldrivning

Inducerade dragaggregat med kuggdrivsystem kräver särskilt underhåll. Se växeltillverkarens rekommenderade underhållsinstruktioner. Dessa bifogas och levereras med enheten.

Luftintag

Inspektera luftintagsluckorna (kylfläkt) eller fläktskärmar (tryckfläkt) en gång i månaden för att avlägsna papper, löv eller annat skräp som kan blockera luftflödet in i enheten.

Spolens inlopp

Inspektera det övre batteriet, luftintaget och spraysektionen på alla PHC-E-enheter varje månad.

Fläktsystem – Effektreglering

Det finns flera metoder för effektreglering av evaporativ kylning. Dessa metoder inkluderar cykling av fläktmotorn, användning av tvåhastighetsmotorer och användning av frekvensomriktare (VFD).
Observera: För eco-ATW med Sage2 och eco-ATWE med Sage^3, se bruksanvisningen.

Cykling av fläktmotor

Cykling av fläktmotor kräver användning av en enstegstermostat som känner av vätsketemperaturen (kylare med sluten krets) eller kondenseringstemperaturen (evaporativa kondensorer). Termostatens kontakter är seriekopplade med fläktmotorns startspole. För drift av enskilda fläktmotorer säkerställer ett förreglingssystem att motorerna är synkroniserade före start för att förhindra problem med reverserande tomgångsfläktar.

Driftsekvens för cykling av fläktmotor

Cykling av fläktmotorer är ofta otillräckligt när belastningen varierar kraftigt. Med denna metod finns det endast två stabila prestandanivåer: 100 % av kapaciteten när fläkten är på och cirka 10 % av kapaciteten när fläkten är av. Observera att snabb cykling av fläktmotorerna kan leda till överhettning. Styrningen bör ställas in så att den endast tillåter maximalt sex start/stopp-cykler per timme. Recirkulationspumpen får inte användas som medel för effektreglering och ska inte cyklas ofta. Överdriven cykling kan leda till kalkavlagringar och därmed försämrad våt- och torrprestanda.

Frekvensomriktare (VFD)

Användningen av en frekvensomriktare (VFD) ger den mest exakta metoden för effektreglering. En VFD är en enhet som omvandlar en fast växelspänning och frekvens till en justerbar växelspänning och frekvens som används för att styra hastigheten på en växelströmsmotor. Genom att justera spänningen och frekvensen kan induktionsmotorn köras i många olika hastigheter.

Användningen av VFD-teknik kan öka livslängden på de mekaniska komponenterna genom färre och mjukare motorstarter samt inbyggd motordiagnostik. VFD-tekniken är särskilt fördelaktig för evaporativ kylning som används i kalla klimat, där luftflödet kan moduleras för att minimera isbildning och reverseras vid låg hastighet för avisningscykler. Applikationer som använder en VFD för effektreglering måste också använda en motor med inverterfunktion som är byggd i enlighet med NEMA-standard MG-1.

OBS: Frekvensomriktare (VFD) ska inte användas på pumpmotorer. Pumparna är konstruerade för att drivas med full hastighet och är inte avsedda att användas som effektreglering.

Motorutförande, tillverkare av VFD-enheten, motorledningslängd (mellan motor och VFD-enhet), ledningsdragning och jordning kan dramatiskt påverka motorns respons och livslängd. Välj en VFD av hög kvalitet som är kompatibel med fläktmotorn/fläktmotorerna i EVAPCO-enheten/-enheterna. Många variabler i konfigurationen och installationen av VFD-enheten kan påverka motorns och VFD:ns prestanda. Två särskilt viktiga parametrar att ta hänsyn till vid val och installation av en VFD är switchfrekvensen och avståndet mellan motorn och VFD:n, ofta kallat ledningslängd. Se VFD-tillverkarens rekommendationer för korrekt installation och konfiguration. Restriktionerna för motorns ledningslängd kan variera beroende på leverantör. Oavsett motorleverantör är det bra att minimera ledningslängden mellan motor och frekvensomriktare.

Meddelande om VFD-låsning

Driftsekvens / Riktlinjer för fläktkonvektor med VFD under toppbelastning

För eco-ATWE, se Sage^2/Sage^3 kontrollpanel O&M

1. Båda fläktmotorerna avstängda – Pumpen körs på en cell.
2. Båda fläktmotorerna avstängda – Pumpen körs på båda cellerna.
3. Båda VFD:erna slås på vid tillverkarens rekommenderade lägsta drifthastighet (25 %) – Pumpen körs på båda cellerna.
4. Båda VFD-enheterna ökar hastigheten jämnt (de ska vara synkroniserade vid uppstart) – Pumpen körs på båda cellerna.
5. Båda VFD:erna är på full hastighet – Pumpen körs på båda cellerna.

OBS: *VFD-enheterna måste ha en förinställd avstängning för att förhindra att vattentemperaturen blir för kall och för att förhindra att frekvensomriktaren försöker vrida fläkten på nästan noll varvtal. Drift under 25 % av motorvarvtalet ger mycket liten avkastning i form av energibesparingar för fläkten och kapacitetskontroll. Kontrollera med din VFD-leverantör om drift under 25 % är möjlig.*

Meddelande om låsning av frekvensomriktare

Kvalificerad personal ska använda lämpliga skötselåtgärder, procedurer och verktyg vid underhåll av fläkt-/drivsystemet för att förhindra person- och/eller egendomsskador.

Identifiera och spärra skadliga resonansfrekvenser.

Ett fläktsystem med variabel frekvensdrift (VFD) är, till skillnad från traditionella system med fast varvtal, konstruerat för att arbeta mellan 25 % (15 Hz) och 100 % (60 Hz) varvtal, vilket möjliggör drift där resonansfrekvenser kan förekomma. Ihållande drift vid resonansfrekvenser kan leda till kraftiga vibrationer, utmattning av strukturella komponenter samt buller och fel i drivsystemet. Ägare och operatörer måste förutse förekomsten av resonansfrekvenser och begränsa frekvenserna under uppstart och driftsättning för att förhindra driftproblem i drivsystemet och strukturella skador. Som en del av de normala start- och driftsättningsprocesserna ska resonansfrekvenser identifieras och spärras i VFD-enhetens programvara.

Enhetens bärande struktur, externa rörledningar och tillbehör bidrar till systemets totala harmoniska sammansättning och styvhet. Valet av VFD kommer också att ha ett betydande inflytande på hur systemet beter sig. Därför kan inte alla resonansfrekvenser bestämmas i förväg på tillverkarens fabrik under slutinspektion och testning. Relevanta resonansfrekvenser (om de förekommer) kan endast identifieras exakt efter att enheten har installerats i systemet.

För att kontrollera resonansfrekvenser i fält måste ett uppkörnings- och nedkörningstest utföras. Dessutom bör frekvensomriktarens bärfrekvenser justeras för att optimalt anpassa frekvensomriktaren till det elektriska systemet. Se frekvensomriktarens startprocedurer för ytterligare information och instruktioner.

För att kontrollera resonansfrekvenser krävs att man går igenom VFD-enhetens driftområde med (2) Hz intervall från lägsta driftfrekvens till full hastighet. Vid varje steg, pausa tillräckligt länge för att fläkten ska nå steady-state. Notera förändringar i enhetens vibrationer under denna tid. Upprepa processen från full hastighet till lägsta hastighet. Om vibrationsalstrande frekvenser förekommer, kommer uppkörnings- och nedkörningstestet att isolera resonansfrekvenserna, vilka sedan måste spärras i VFD-programmeringen.

Flerhastighetsmotor

Användningen av en flerhastighetsmotor ger ytterligare ett steg i kapacitetskontrollen när den används med fläktcyklingsmetoden. Motorns låga hastighet ger cirka 60 % av kapaciteten vid full hastighet.

Flerhastighets kapacitetskontrollsystem kräver inte bara en tvåväxlad motor, utan också en tvåstegstermostat och en lämplig tvåväxlad motorstartare. Den vanligaste flerhastighetsmotorn är av typen med en enda lindning, även känd som en konsekvent polkonstruktion. Det finns också flerhastighetsmotorer med två lindningar. Alla flerstegsmotorer som används i evaporativa kylenheter bör vara av typen med variabelt vridmoment.

OBS: När motorer med två hastigheter ska användas måste motorstartreglagen vara utrustade med ett fördröjningsrelä för inbromsning. Tidsfördröjningen ska vara minst 30 sekunder vid växling från hög till låg hastighet.

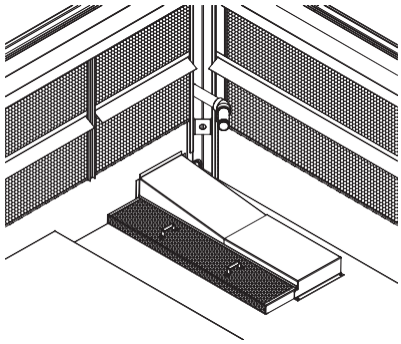
Driftsekvens för två cellenheter med tvåvarviga motorer under toppbelastning

För eco-ATWE, se Sage^{2}/Sage^{3} kontrollpanel O&M

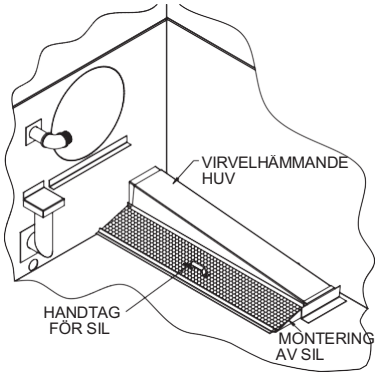
1. Båda fläktmotorerna avstängda – Pumpen körs på en cell.
2. Båda fläktmotorerna avstängda – Pumpen körs på båda cellerna.
3. En fläktmotor på låg hastighet, en fläktmotor avstängd – Pumpen körs på båda cellerna.
4. Båda fläktmotorerna på låg hastighet – Pumpen körs på båda cellerna.
5. En fläktmotor på hög hastighet, en fläktmotor på låg hastighet – Pumpen körs på båda cellerna.
6. Båda fläktmotorerna på full hastighet – Pumpen körs på båda cellerna.

Sugfilter i kallvattenbassäng

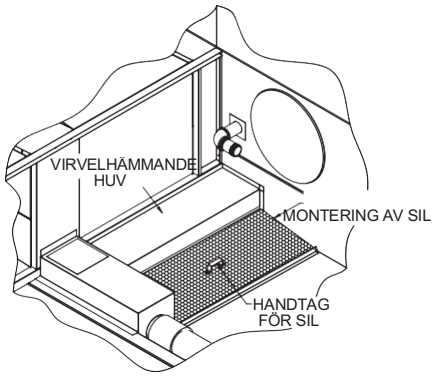
Pannfiltret som visas i figurerna 9 till 13 ska tas bort och rengöras varje månad eller så ofta det behövs. Sugsilen är den första försvarslinjen för att hålla skräp borta från systemet. Se till att silen är korrekt placerad över pumpens sug och bredvid den virvelhämmande huven.



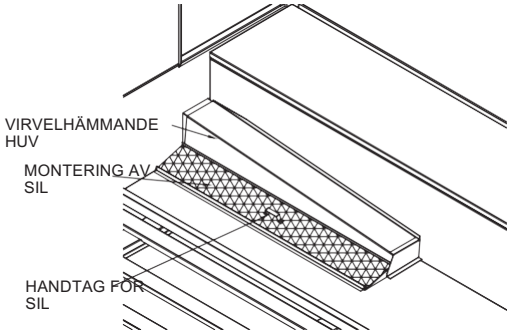
Figur 9 - ATC/W-enkel silmontering



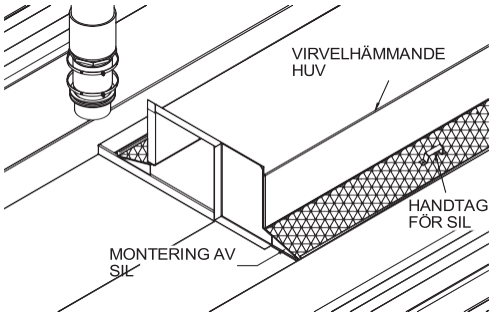
Figur 10 - LSWE/LSC-E/PMRC silmontering



Figur 11 - LRWB/LRC-montering av sil



Figur 12 - Montering **av** PHC-SE-filter



Figur 13 - Montering av PHC-DE-filter

Kallvattenbassäng

Kallvattenbassängen ska spolas ur en gång i kvartalet och kontrolleras en gång i månaden eller oftare vid behov, för att avlägsna smuts och sediment som normalt samlas i bassängen. Sediment kan bli frätande och orsaka försämring av bassängens material. Vid spolning av bassängen är det viktigt att hålla sugfiltren på plats för att förhindra att sediment tränger in i systemet. Efter att bassängen har rengjorts ska silarna tas bort och rengöras innan bassängen fylls på med färskvatten.

Driftnivå för vatten i kallvattenbassängen

Driftnivån bör kontrolleras varje månad för att säkerställa att vattennivån är korrekt. Se tabell 3 för enhetsspecifika nivåer.

Evaporativ kondensor Modellnummer	Fotavtryck för kylare med slutet kretslopp	Vattennivå vid drift* (tum)	Vattennivå vid drift* (mm)
ATC-E-produkter 50E till 165E, 170E till 3714E	**ATWB-, eco-ATW-, eco-ATWE-produkter** 3' och 4' breda enheter**. 8' bred till ”7' bred till 24' bred”	 9" 11"	 229 279
ATCP-produkter 8' x 12'	**ATWP-produkter** 8' x 12'	 11"	 279
ATC-DC 8,5' bred till 24' bred		 11"	 279
eco-ATC-produkter 122A till 3846A	**eco-ATWB-E** 8' bred till 24' bred	 11"	 279
LRC-produkter 25 till 379	**LRWB-produkter** 3' breda till 8' breda enheter	 8"	 203
LSC-E-produkter 36 till 170 185 till 385 400 till 515, 800 till 1030 550 till 805, 1100 till 1610 **PMRC, eco-PMRC** 175E till 375E, 183 till 387 332E till 2019E, 275 till 2191	**LSW-produkter** 4'x6' till 4'x12' 5'x12', 5'x18' 8'x12', 8'x24', 10'x12', 10'x24' 8'x18', 8'x36', 10'x18', 10'x36'	 11" 11" 12" 15" 10" 14"	 279 279 305 381 254 356
-	**ESW4 Produkter** 8,5' och 14' breda enheter 12' bred enhet	 9" 10"	 229 254
PHC-E-produkter S-79 till S-1236 D-1224 till D-2826		 9" 10"	 229 254

* Mätt från den lägsta punkten på bassängens golv.
** Ej tillgängligt på eco-ATWE.
† Mätt från bräddavloppet.

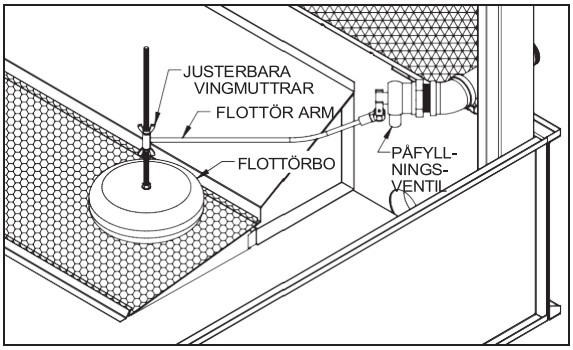
Tabell 3 - Rekommenderad vattennivå för drift

Vid första uppstart eller efter att enheten har tömts måste den fyllas till överflödesnivån. Överflödet ligger över den normala driftnivån och rymmer den vattenvolym som normalt är suspenderad i vattendistributionssystemet och stigarledningarna.

Vattennivån ska alltid vara över silen. Kontrollera genom att köra pumpen med fläktmotorerna avstängda och observera vattennivån genom luckan eller ta bort luftintagsluckan.

Ventil för vattentillförsel

En mekanisk flottörventil är standardutrustning på den evaporativa kylenheten (såvida inte aggregatet har beställts med ett elektroniskt vattennivåregleringspaket som tillval eller aggregatet är utrustat för fjärrstyrd sumpdrift). Påfyllningsventilen är lättåtkomlig från enhetens utsida genom åtkomstluckan eller det löstagbara luftintagsgallret. Backventilen är en bronsventil som är ansluten till en flottörarm och som aktiveras av en stor skumfylld plastflottör. Flottören är monterad på en gängad stång som hålls på plats av vingmuttrar. Vattennivån i bassängen justeras genom att flottören och den helt gängade stången flyttas med hjälp av vingmuttrarna. Se figur 14 för detaljer. Flottörens nedre mittpunkt ska vara inställd 1" under mitten av bräddavloppet. Vid sin högsta punkt ska flottörarmen vara parallell med vattennivån.



Figur 14 - Mekanisk överströmningsventil för vatten

Påfyllningsventilen ska inspekteras varje månad och justeras vid behov. Ventilen ska inspekteras årligen med avseende på läckage och vid behov ska ventilsätet bytas ut. Eftermatningsvattentrycket för den mekaniska ventilen ska hållas mellan 20 och 50 PSIG (138 kPa och 345 kPa).

Drifteliminatorer

Kontrollera drifteliminatorerna en gång i kvartalet för att se till att de fortfarande sitter i rätt läge och inte är igentäppta av något skräp. Om det krävs efter inspektion måste drivningseliminatorerna tas bort, rengöras och återmonteras på rätt sätt. På modeller med tryckfläkt måste arbetstagaren vidta personliga försiktighetsåtgärder och lämpliga säkerhetsåtgärder mot fallrisken, i enlighet med lokala bestämmelser. Ta bort en eller två eliminatorsektioner från toppen av enheten, skydda fyllningen med en hård bräda innan du går in i enheten och går på fyllningen. Aldrig
gå på eliminatorerna! När du står på fyllningen kan de återstående drifteliminatorerna tas bort. På modeller med kylfläkt finns lyfthandtag längs det översta lagret av eliminatorer. Ta bort en eller två eliminatorsektioner, skydda fyllningen med en hård bräda innan du går in i enheten och går på fyllningen. Gå aldrig på eliminatorerna! När du står på fyllningen kan de återstående drifteliminatorerna enkelt tas bort genom åtkomstluckan.

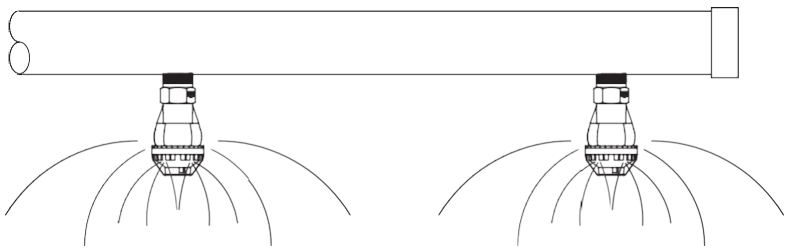
Tryckbärande vattendistributionssystem

Kontrollera vattendistributionssystemet varje månad för att se till att det fungerar som det ska. Kontrollera alltid spraysystemet med pumpen på och fläktarna avstängda. På modeller med tryckfläkt, ta bort en eller två eliminatorsektioner från enhetens ovansida och observera vattendistributionssystemets funktion. På modeller med kylfläkt finns lyfthandtag längs det översta lagret av eliminatorer. Eliminatorerna kan enkelt tas bort från åtkomstluckan och distributionssystemet kan observeras. Diffusorerna är i stort sett täta och behöver sällan rengöras eller underhållas.

Om vattenspridarna inte fungerar som de ska är det ett tecken på att pannan eller systemets sil inte har fungerat som den ska och att främmande föremål eller smuts har samlats i vattenledningsrören. Munstyckena kan rensas genom att man tar en liten spetsig sond och för den snabbt fram och tillbaka i diffusoröppningen, med pumpen/pumparna igång och kylbelastningen och fläkten/fläktarna avstängda.

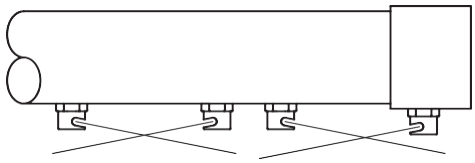
Om det uppstår en extrem ansamling av smuts eller främmande föremål ska du ta bort ändlocket i varje gren för att spola bort skräpet från samlingsröret. Förgreningarna eller samlingsröret kan tas bort för rengöring, men gör det endast om det är nödvändigt. Kontrollera att silen i pannan är i gott skick och att den är korrekt placerad så att kavitation eller luftinträngning inte uppstår.

Alla evaporativa kondensorer och kylare med slutet kretslopp, med undantag för ESW4-kylare med slutet kretslopp, levereras med ZMII® spraymunstycken som standard. ZMII®-munstyckena behöver inte riktas på något särskilt sätt för att uppnå korrekt spoltäckning. Figur 15 visar standardinriktningen för ZMII®-munstyckena.

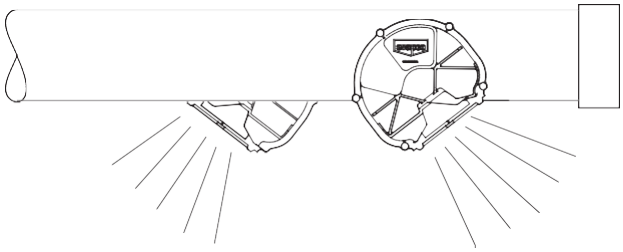


Figur 15 - ZMII®-sprutmunstyckets orientering
Alla spolprodukter utom ESW4

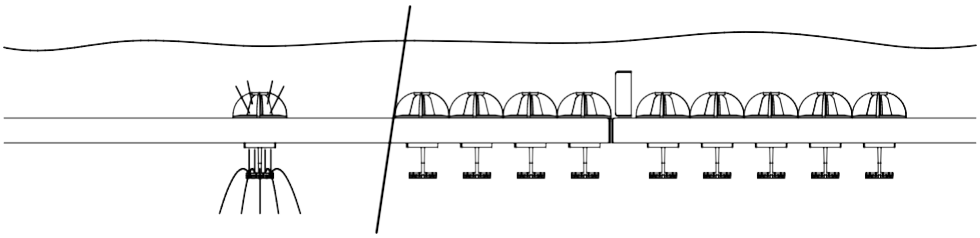
För ESW4 levereras vattenspridare med bred öppning (se figur 18). Vid inspektion och rengöring av vattendistributionssystemet är det viktigt att alltid kontrollera att vattenspridarna är korrekt orienterade enligt figurerna 16 och 17. För EvapJet™-munstycken ska den övre kanten av ”EVAPCO”-logotypen vara parallell med den övre kanten av vattenledningsröret.



Figur 16 - Korrekt orientering av vattenspridare (2A-munstycken) - ESW4-modeller



Figur 17 - Korrekt orientering av vattendiffusorn (EvapJet™) - ESW4-modeller



Figur 18 - Gravitationsmatad fördelningslåda - endast ESW4-modeller

Avluftningsventil

Avluftningsventilen, oavsett om den är fabriksmonterad eller installerad på plats, ska kontrolleras varje vecka för att säkerställa att den fungerar korrekt och är rätt inställd. Håll ventil vidöppen om det inte har fastställts att den kan ställas in delvis öppen utan att orsaka avlagringar eller korrosion. Ytterligare information finns under ”Vattenbehandling och vattenkemi”.

Pump (när den medföljer)

Pumpen och pumpmotorn ska smörjas och underhållas enligt pumptillverkarens anvisningar som medföljer enheten. Recirkulationspumpen får inte användas som ett medel för effektreglering, kopplas till en VFD eller cyklas ofta. Överdriven cykling kan leda till kalkavlagringar och försämrad våt- och torrprestanda. På 18’ långa ESW4, som levereras med två pumpar per cell, ska båda pumparna vara strömförsörjda samtidigt. Den ena pumpen får inte vara påslagen medan den andra är avstängd.

Pumpmotorns axel och pumphjulet ska vridas för hand om pumpenheten står stilla (i en månad eller mer).

Koppla bort strömmen och lås/tagga pumpens frånkoppling. Ta bort fläktskyddet för pumpmotorn och rotera pumpfläkten/schaktet flera varv för hand. Återmontera fläktkåpan och återgå till drift.

OBS: För eco-ATWE, se manualen för Sage2 och Sage3.

Spolar

Kontakta Evapco vid skada på tryckkärlet. Påverka inte tryckkärlets integritet utan godkännande från EVAPCO.

Evaporativ(a) spole/spolar

Kontrollera spolens yta regelbundet, dock minst två gånger per år. Inspektera spolens yta med avseende på kalkavlagringar och/eller korrosion.

Torra spolar (tillval)

Beroende på utomhusförhållanden och aggregattyp bör torra spolar inspekteras och rengöras minst två gånger per år. Om enheten är placerad nära träd, byggarbetsplatser etc., kan rengöringen behöva ske oftare. Spiralen ska inspekteras visuellt varje månad tillsammans med inloppsluckor och inloppsgaller. Den bästa rengöringslösningen för torra spolar är vanligt vatten. Om batteriet har underhållits och rengjorts regelbundet, räcker det med vatten för att avlägsna smuts och skräp från flänsarna. Kraftiga beläggningar på flänsarnas utsida kan tas bort med en borste. Vid användning av högtryckstvätt ska utrustningen ställas in på lågt tryck och munstycket vara inställt på fläktstråle, inte ström, för att undvika skador på fenorna.

Vattenrening och vattenkemi

Korrekt vattenbehandling är en avgörande aspekt av det underhåll som krävs för utrustning för evaporativ kylning. Ett väl utformat och konsekvent genomfört vattenbehandlingsprogram är viktigt för att säkerställa effektiv systemdrift och maximera utrustningens livslängd. Ett kvalificerat vattenreningsföretag bör utveckla ett platsspecifikt vattenreningsprotokoll som tar hänsyn till den specifika utrustningen, inklusive alla metallurgiska material i kylsystemet, platsens förhållanden och påfyllningsvattnets kvalitet och användning.

Avluftning eller avblåsning

Evaporativ kylutrustning avger värme genom att en del av det recirkulerade vattnet förångas ut i atmosfären som varm, mättad utloppsluft. När det rena vattnet avdunstar lämnar det efter sig de föroreningar som finns i systemets spädvatten och eventuella ackumulerade luftburna föroreningar. Dessa orenheter och föroreningar, som fortsätter att cirkulera i systemet, måste kontrolleras för att undvika överdriven koncentration som kan leda till korrosion, kalkavlagringar eller biologisk påväxt.

Utrustning för evaporativ kylning kräver en avluftnings- eller avblåsningsledning, placerad på recirkulationspumpens utloppssida, för att avlägsna koncentrerat (uppcyklat) vatten från systemet. EVAPCO rekommenderar en automatisk konduktivitetsregulator för att maximera vatteneffektiviteten i ditt system. Baserat på rekommendationer från vattenbehandlingsföretaget bör konduktivitetsregulatorn öppna och stänga en motoriserad kul- eller magnetventil för att bibehålla konduktiviteten i det recirkulerande vattnet. Om en manuell ventil används för att styra avluftningshastigheten ska den ställas in så att konduktiviteten i det recirkulerande vattnet under perioder med toppbelastning hålls på den maximala nivå som rekommenderas av vattenreningsföretaget.

$$\text{Avluftningshastighet (GPM[l/s])} = \frac{\text{Avdunstningshastighet (GPM[l/s])}}{\text{(Koncentrationscykler - 1)}}$$

*Koncentrationscykler är förhållandet mellan koncentrationen av upplösta joner i det recirkulerande vattnet, dividerat med koncentrationen av upplösta joner i påfyllningsvattnet.

Galvaniserat stål – Passivering

”Vitrost” refererar till en form av för tidig korrosion av det skyddande zinkskiktet på varmförzinkat stål, vilket kan uppstå till följd av otillräcklig vattenbehandling under uppstarten av ny galvaniserad utrustning. Den inledande drifts- och passiveringsperioden är avgörande för att maximera livslängden på galvaniserad utrustning. EVAPCO rekommenderar att det platsspecifika vattenbehandlingsprotokollet inkluderar en passiveringsprocedur som noggrant beskriver vattenkemin, nödvändiga kemikalietillsatser och visuella inspektioner under de första sex (6) till tolv (12) veckorna av driften. Under denna passiveringsperiod bör pH-värdet i det recirkulerande vattnet kontinuerligt hållas över 7,0 och under 8,0. Eftersom förhöjda temperaturer kan ha en negativ inverkan på passiveringsprocessen, bör den nya galvaniserade utrustningen drivas utan belastning så mycket som möjligt under passiveringsperioden.

Följande vattenkemi kan främja bildandet av vitrost och bör undvikas under passiveringsperioden:

1. pH-värdet i det recirkulerande vattnet överstiger 8,3.
2. Kalciumhårdheten (uttryckt som $CaCO_3$) bör vara mindre än 50 ppm i det recirkulerande vattnet.
3. Anjoner av klorider eller sulfater större än 250 ppm i det recirkulerande vattnet.
4. Alkaliniteten bör vara större än 300 ppm i det recirkulerande vattnet, oavsett pH-värde.

Förändringar i den vattenkemiska kontrollen kan övervägas först efter att passiveringsprocessen har avslutats, vilket kan identifieras genom att de galvaniserade ytorna har fått en matt grå färg. Eventuella justeringar av behandlingsprogrammet eller kontrollgränserna bör genomföras långsamt och stegvis, samtidigt som effekten av dessa förändringar på de passiverade zinkytorna noggrant dokumenteras.

- Om galvaniserad utrustning för evaporativ kylning används med ett pH-värde i vattnet under 6,0 under en längre period kan det leda till att den skyddande zinkbeläggningen avlägsnas.
- Om galvaniserad utrustning för evaporativ kylning används med ett pH-värde i vattnet som överstiger 9,0 under en längre tid kan den passiverade ytan destabiliseras och vitrost bildas.
- Ompassivering kan krävas när som helst under utrustningens livslängd om ett störande tillstånd inträffar som destabiliserar den passiverade zinkytan.

Vattenkemiska parametrar

Vattenbehandlingsprogrammet för evaporativ kylutrustning måste vara kompatibelt med enhetens konstruktionsmaterial. Det är en stor utmaning att kontrollera korrosion och avlagringar om den kemiska sammansättningen av det recirkulerande vattnet inte konsekvent hålls inom de intervall som anges i tabell 4. I system med blandad metallurgi bör vattenbehandlingsprogrammet utformas för att skydda alla komponenter som används i kylvattenslingan.

Fastighet	G-235 (Z-725) Galvaniserat stål	Rostfritt stål typ 304	Rostfritt stål typ 316
pH-värde	7.0 - 8.8	6.0 - 9.5	6.0 - 9.5
pH under passivering	7.0 - 8.0	N/A	N/A
Totalt suspenderat material (ppm)*	< 25	< 25	< 25
Konduktivitet (mikro-mhos/cm) **	< 2,400	< 4,000	< 5,000
Alkalinitet som CaCO3 (ppm)	75 - 400	< 600	< 600
Kalciumhårdhet CaCO3 (ppm)	50 - 500	< 600	< 600
Klorider som Cl (ppm) *** Klorider som Cl (ppm)	< 300	< 500	< 2,000
Kiseldioxid (ppm)	< 150	< 150	< 150
Totalt antal bakterier (cfu/ml)	< 10,000	< 10,000	< 10,000

* Baserat på standardfyllning av EVAPAK®.
** Baserat på rena metallytor. Ansamlingar av smuts, avlagringar eller slam ökar korrosionsrisken
*** Baserat på maximal temperatur för spolvätska under 49 °C (120 °F)

Tabell 4 - Rekommenderade riktlinjer för vattenkemi

Om ett kemiskt vattenbehandlingsprogram används måste alla kemikalier som väljs vara kompatibla med enhetens konstruktionsmaterial samt med annan utrustning och rörledningar i systemet. Kemikalierna ska tillföras via automatisk matningsutrustning till en punkt som säkerställer korrekt kontroll och blandning innan de når den evaporativa kylutrustningen. Det är oacceptabelt att batchmata kemikalier direkt in i bassängen på den evaporativa kylutrustningen.

EVAPCO rekommenderar inte rutinmässig användning av syror på grund av de potentiellt destruktiva konsekvenserna av felaktig tillförsel. Om syra ingår i det platsspecifika behandlingsprotokollet ska den dock förtunnas innan den tillförs kylvattnet och administreras med automatiserad utrustning till ett område i systemet som säkerställer tillräcklig blandning. Placeringen av pH-sonden och syratillförseln bör designas tillsammans med den automatiska återkopplingskontrollen för att garantera att korrekta pH-nivåer upprätthålls konsekvent i hela kylsystemet. Det automatiska systemet ska kunna lagra och rapportera driftdata, inklusive pH-avläsningar och aktivitet i kemikaliematningspumpen. Automatiska pH-kontrollsystem kräver frekvent kalibrering för att säkerställa korrekt drift och för att skydda enheten från ökad korrosionsrisk.

Användningen av syror för rengöring bör också undvikas. Om syrarengöring är nödvändig, måste extrem försiktighet iakttas, och endast inhiberade syror som är godkända för användning med enhetens konstruktionsmaterial får användas. Alla rengöringsprotokoll som involverar användning av syra ska inkludera en skriftlig procedur för neutralisering och spolning av det evaporativa kylsystemet när rengöringen är avslutad. Flum/utjämnare säkerställer inte korrekt kontrollerad blandning av vatten i flera celler. Använd varje cell individuellt.

Bekämpning av biologiska föroreningar

Utrustning för evaporativ kylning bör inspekteras regelbundet för att säkerställa en god mikrobiologisk kontroll. Inspektionerna ska omfatta både övervakning av mikrobiella populationer med hjälp av odlingstekniker och visuella inspektioner för att identifiera tecken på biofouling.

Otillräcklig mikrobiologisk kontroll kan resultera i minskad värmeöverföringseffektivitet, ökad korrosionsrisk och en större sannolikhet för förekomst av patogener, såsom de som orsakar legionärssjuka. Det platsspecifika vattenbehandlingsprotokollet bör innehålla rutiner för rutinmässig drift, uppstart efter en avstängningsperiod samt systemuppläggning, när det är tillämpligt.

Vid upptäckten av överdriven mikrobiologisk kontaminering bör ett mer omfattande mekaniskt rengörings- och/eller vattenbehandlingsprogram implementeras. Det är också viktigt att alla invändiga ytor, särskilt bassängen, hålls rena från ansamlad smuts och slam. Dessutom ska drifteliminatorerna inspekteras och underhållas i gott skick.

Under drift bör off-line rengöring av utrustning för evaporativ kylning utföras regelbundet. Inspektioner bör utföras regelbundet och omfatta både övervakning av mikrobiella populationer via odlingstekniker och visuella inspektioner för att upptäcka tecken på biofouling. Dessutom ska drifteliminatorer inspekteras och hållas i gott skick. Servicepersonal måste bära lämplig skyddsutrustning (inklusive godkänd andningsskyddsutrustning) när de utför sådan rengöring eller annat underhåll på utrustning för evaporativ kylning. Kraven på sådan skyddsutrustning inkluderar, men är inte begränsade till, OSHA-standarder som anges i 29 CFR 1910.132 och följande.

Gråvatten och återvunnet vatten

Användning av vatten som återvunnits från en annan process som källa för påfyllningsvatten till utrustning för evaporativ kylning kan övervägas så länge som det recirkulerande vattnets kemi överensstämmer med de parametrar som anges i tabell 4. Det bör noteras att användning av vatten som återvunnits från andra processer kan öka risken för korrosion, mikrobiologisk nedsmutsning eller kalkavlagringar. Gråvatten eller återvunnet vatten bör undvikas om inte alla risker som är förknippade med detta är kända och dokumenterade som en del av den platsspecifika behandlingsplanen.

Luftförorening

Evaporativ kylutrustningsuger in luft som en del av normal drift och kan skrubba bort partiklar ur luften. Placera inte enheten i närheten av skorstenar, utloppskanaler, ventiler, rökgasutsläpp etc. eftersom enheten drar in dessa rökgaser som kan leda till accelererad korrosions- eller depositionspotential i enheten. Dessutom är det viktigt att placera enheten på avstånd från byggnadens friskluftsintag för att förhindra att avdrift, biologisk aktivitet eller andra utsläpp från enheten kommer in i byggnadens luftsystem.

Drift i kallt väder

EVAPCOs evaporativa kylutrustning med motflöde är väl lämpade för drift i kalla väderförhållanden. Motflödesdesignen omsluter värmeöverföringsmediet (fyllning och/eller slingor) helt och skyddar det från yttre faktorer som vind som kan orsaka frysning i enheten.

När en evaporativ kylenhet ska användas under kalla väderförhållanden är det flera saker som måste beaktas, t.ex. enhetens layout, recirkulerande vatten, enhetens recirkulerande rörledningar, enhetens värmeöverföringsspolar, enhetens tillbehör och enhetens effektreglering.

Enhetens layout

Tillräckligt fritt luftflöde måste finnas för både inlopp och utlopp från enheten. Det är mycket viktigt att utrustningen minimerar risken för återcirkulation. Återcirkulation kan leda till att kondens fryser på inloppslameller, fläktar och fläktskärmar. Uppbyggnad av is på dessa områden kan påverka luftflödet negativt och i allvarligare fall leda till fel på dessa komponenter. Förhärskande vindar kan skapa isbildning på inloppslameller och fläktskärmar, vilket påverkar luftflödet till enheten negativt.

För ytterligare information om enhetslayout, se EVAPCO:s manual för utrustningens layout.

Frysskydd av recirkulerande vatten

Det enklaste och mest effektiva sättet att förhindra att det recirkulerade vattnet fryser är att använda en fjärrstyrd sump. Med en fjärrstyrd sump är pumpen för recirkulerande vatten monterad på distans vid sumpen och när pumpen stängs av dräneras allt recirkulerande vatten tillbaka till sumpen. Rekommendationer för dimensionering av fjärrstyrd sumpbehållare och recirkulerande vattenpumpar för spiralprodukter finns för evaporativa kondensorer och kylare med sluten krets i respektive katalogblad. Tryckfallet genom vattendistributionssystemet uppmätt vid vatteninloppet är enligt tabell 5.

Om det inte går att använda en fjärrstyrd sump finns det bassängvärmare som förhindrar att det recirkulerande vattnet fryser när pumpen stängs av. Elektriska värmare, varmvattenspolar, ångspolar eller ånginjektorer kan användas för att värma upp bassängvattnet när enheten är avstängd. Bassängvärmaren förhindrar dock inte att de externa vattenledningarna, pumpen eller pumpröret fryser. Tilloppsvatten, bräddavlopp och dräneringsledningar samt pump och pumprör upp till bräddavloppsnivån måste värmespåras och isoleras för att skydda dem från skador. Alla andra anslutningar eller tillbehör vid eller under vattennivån, t.ex. elektroniska vattennivåregulatorer, måste också värmespåra och isoleras.

En kondensor eller kylare kan inte köras torr (fläktar på, pump av) om inte vattnet är helt dränerat från pannan. Pannvärmarna är dimensionerade för att förhindra att pannvattnet fryser endast när enheten är helt avstängd.

***OBS**: Användning av bassängvärmare förhindrar inte att vätskan i slingorna eller det kvarvarande vattnet i pumpen eller pumpens rörledningar fryser.*

Evaporativ kondensor Modellnummer		Fotavtryck för kylare med slutet kretslopp	Erforderligt inloppspressure (psi)	Erforderligt inloppspressure (kPa)
ATC-E Produkter	**eco-ATC-A Produkter**	**ATWB, eco-ATW och eco-ATWE Produkter**		
50E till 165E	122A till 263A	3' och 4' breda enheter**	2.0	13.8
170E till 247E	160A till 326A	8,5'x7,5'	2.0	13.8
218E till 305E	205A till 504A	8.5'x9'	2.0	13.8
246E till 473E	395A till 671A	8'x10,5', 8'x12', 8'x14'	2.0	13.8
486E till 630E	451A till 804A	8'x18'	3.0	20.7
508E till 755E	444A till 1013A	8'x21'	4.0	27.6
643E till 950E	441A till 988A	8'x24', 28'	2.5	17.2
639E till 926E	300-501A till 642-1002A	6'x12', 6'x14'	2.5	17.2
XE298E till XC462E, XE596E till XC925E	391-694A till 879-1388A	10'x12', 10'x24', 20'x12'	3.7	25.5
XE406E till XC669E, XE812E till XC1340E	325 till 632A, 408 till 685A, 432 till 923A	10'x18', 10'x36', 20'x18'	5.7	39.3
428E till 892E	650 till 1263A, 770 till 1369A, 1020 till 1847A	12'x12', 12'x14', 12'x18'	3.5	24.1
858E till 1784E	710 till 1264A, 816 till 1370A, 1021 till 1848A	12'x24' 12x28', 12'x36'	2.5	17.2
857E till 1783E	1293 till 2515A, 1493 till 2654A, 2182 till 3583A	24'x12, 24'x14', 24'x18'	3.0	20.7
1879E till 3459E	585 till 1001A, 1120 till 1993A	24'x24', 24'x28', 24'x36'	2.5	17.2
791E till 967E, 1625E till 1925E	1159 till 1983A, 2247 till 3846A	12'x20', 12'x40'	3.5	24.1
1616E till 1915E, 2855E till 3714E		24'x20', 24'x40'	3.5	24.1
ATCP-produkter		**ATWP Produkter**		
8'x12'		8'x12'	2.0	13.8
CATC Produkter		**CATW-produkter**		
181 till 373		7,5'x8', 7,5'x12', 7,5'x14'	2.0	13.8
362 till 504		7.5'x18'	3.0	20.7
LRC Produkter		**LRWB Produkter**		
25 till 72		3' breda enheter	1.0	6.9
76 till 114		5'x6'	2.0	13.8
108 till 183		5'x9'	2.0	13.8
190 till 246		5'x12'	2.0	13.8
188 till 379		8' breda enheter	2.0	13.8
LSC-E Produkter		**LSWE Produkter**		
36 till 80		4'x6'	1.5	10.3
90 till 120		4'x9'	1.5	10.3
135 till 170		4'x12', 4'x18'	1.5	10.3
185 till 385		5,5'x12', 5,5'x18'	2.0	13.8
400 till 1610		10'x12', 10'x18', 10'x24', 10'x36'	2.5	17.2
		8'x12', 8'x18', 8'x24', 8'x36'	3.0	20.7
		ESW4 Produkter		
		8.5'x6'	3.0	20.7
		8.5'x9'	2.5	17.2
-		8.5'x12'	2.5	17.2
		8.5'x18'	3.0	20.7
		12'x12'	2.0	13.8
		12'x18'	3.0	20.7
		14'x22'	2.0	13.7
PMRC Produkter	**eco-PMRC-produkter**			
175E till 375E	183 till 387	-	2.0	13.7
332E till 1586E	275 till 1662		4.0	27.6
420E till 2019E	314 till 2191		3.5	24.1
PHC-E				
Produkter S79-			3.5	24
107E till 161E			4.0	27.6
S712-151E till 210E			3.5	24
S718-224E till 335E		-	3.0	20.7
S1212-282E till 422E, S1224-565E till 844E			4.0	27.6
S1218-414E till 616E, S1218-438E-2P till 652E-2P, S1236-828E till 1232E			5.0	34.5
D1224-718E till 879E, D2424-1436E till 1758E			4.5	31

Obs:
* För flercellsenheter gäller det inloppstryck som visas per cell.
** Ej tillgänglig som eco-ATWE

Tabell 5 - Erforderligt inloppstryck för recirkulerande vatten vid användning av fjärrbrunn - endast spolprodukter

Frysskydd för kylslingor med slutet kretslopp

Det enklaste och mest effektiva sättet att skydda värmeväxlarslingan från frysning är att använda ett frostskyddsmedel som innehåller etylen- eller propylenglykol. Om detta inte är möjligt måste en extra värmelast och ett minimiflöde alltid upprätthållas på batteriet så att vattentemperaturen inte sjunker under 10 °C (50 °F) när kylaren stängs av. Se tabell 6 för rekommenderade minimiflöden.

Om ingen frysskyddslösning används måste spolen dräneras omedelbart när pumparna stängs av eller flödet stoppas. Detta åstadkoms genom att ha automatiska dräneringsventiler och luftventiler i rören till och från kylaren. Se till att rörledningarna är tillräckligt isolerade och dimensionerade så att vattnet snabbt kan rinna ut ur batteriet. Denna skyddsmetod bör endast användas i nödsituationer och är varken en praktisk eller rekommenderad metod för frysskydd. Batterierna bör inte dräneras under en längre tid, eftersom det kan uppstå inre korrosion.

När enheten är i drift under minusgrader krävs normalt någon typ av effektreglering för att förhindra att vattentemperaturen sjunker under 10 °C (50 °F). Torr drift med en fjärrstyrd sump är ett utmärkt sätt att minska aggregatets kapacitet vid låga temperaturer. Andra metoder för effektreglering är flerhastighetsmotor, VFD och fläktcykling. Dessa kan användas var för sig eller i kombination med torr drift eller drift med fjärrstyrd sump.

Fotavtryck för kylare med slutet kretslopp	Minsta flöden			
	Standard-flöde GPM	Serie-flöde GPM	Standard-flöde l/s	Serie-flöde l/s
ATWB-produkter, eco-ATW och eco-ATWE 3'x3'**	-	26	-	1.6
4' breda enheter**	74	37	4.7	2.3
7' breda enheter	140	70	8.8	4.4
8,5'x7,5'	148	74	9.3	4.7
8'x9' till 8'x21'	160	80	10	5
6'x12', 6'x14	320	160	20	10
10'x12', 10'x18'	188	94	11.9	5.9
10'x24, 10'x36', 20'x12', 20'x18'	376	188	23.7	11.9
20'x24', 20'x36'	752	376	47.4	23.7
12'x12', 12'x14', 12'x18', 12'x20'	232	116	14.6	7.3
12'x24', 12'x28', 12'x36', 12'x40'	464	232	29.3	14.6
24'x12', 24'x14', 24'x18', 24'x20'	464	232	29.3	14.6
24'x24', 24'x28', 24'x36, 24'x40'	928	464	58.5	29.3
ATWP Produkter				
8'x12'	160	80	10	5
LRWB Produkter				
3' breda enheter	60	30	3.8	1.9
5' breda enheter	94	47	5.9	3
8' breda enheter	148	74	9.3	4.7
LSWE Produkter				
4'x6', 4'x9', 4'x12', 4'x18'	66	30	4.2	1.9
5'x12', 5'x18'	94	47	5.9	3.0
8'x12', 8'x18'	148	74	9.3	4.7
8'x24', 8'x36'	296	148	18.7	9.3
10'x12', 10'x18'	188	94	11.9	5.9
10'x24, 10'x36'	376	188	23.7	11.9
ESW4 Produkter				
8,5'x6'-LP	100	50	6.3	3.2
8,5'x9', 8,5'x12', 12'x12'-LP, 12'x12'-SP	160	80	10.1	5
8,5'x18', 12'x12'-LF, 12'x12'-SF, 12'x18'-LF, 12'x18'X-SF	240	120	15.1	7.6
12'x18'X-LP, 12'x18'X-SP	320	160	20.2	10.1
12'x18'X-LF, 12'x18'X-SF	480	240	30.3	15.1
14'x22'	440	220	27.8	13.9

** Ej tillgänglig som eco-ATWE

Tabell 6 - Minsta rekommenderade flödeshastighet för kylare med slutet kretslopp

Tillbehör till enheten

Lämpliga tillbehör för att förhindra eller minimera isbildning under drift i kallt väder är relativt enkla och billiga. Dessa tillbehör inkluderar kallt vatten, användning av en fjärrstyrd sump, elektronisk vattennivåreglering och vibrationsbrytare. Var och en av dessa tillbehör säkerställer att kylaren eller kondensorn fungerar korrekt under drift i kallt väder.

Bassängvärmare för kallvatten

Som tillval kan bassängvärmare levereras med enheten för att förhindra att vattnet fryser i bassängen när enheten är inaktiv under låga omgivningsförhållanden. Bassängvärmarna är konstruerade för att bibehålla en vattentemperatur på 4 °C (40 °F) i bassängen vid -18 °C (0 °F)
omgivningstemperatur. Värmarna är endast aktiverade när cirkulationspumparna är avstängda och inget vatten strömmar över värmeväxlarslingan. Så länge det finns en värmebelastning och vatten strömmar över värmeväxlarslingan behöver inte värmarna vara i drift. Andra typer av bassängvärmare som kan övervägas är: varmvattenslingor, ångslingor eller ånginjektorer.

Fjärrstyrda sumpar

En fjärrstyrd sump som är placerad i ett uppvärmt utrymme inomhus är ett utmärkt sätt att förhindra frysning i kallvattenbassängen vid tomgång eller utan belastning eftersom bassängen och tillhörande rörledningar töms med hjälp av tyngdkraften när cirkulationspumpen är inaktiv. EVAPCO-enheter som är byggda för drift med fjärrstyrd bassäng har inga cirkulationsvattenpumpar.

Elektronisk vattennivåreglering

Som tillval kan elektroniska vattennivåregleringspaket levereras för att ersätta den mekaniska standardflottören och ventilenheten. Sopptrycket för den elektroniska vattennivåregleringen bör hållas mellan 35 och 690 kPa (5-100 psig). Den elektroniska vattennivåregleringen eliminerar de problem med frysning som den mekaniska flottören har. Dessutom ger den exakt kontroll av bassängens vattennivå och kräver ingen justering på plats, inte ens under varierande belastningsförhållanden. Observera: Standrörsenheten, anslutningsrören och magnetventilen måste värmespåras och isoleras för att förhindra att de fryser.

Vibrationsavstängningsbrytare

Vid sträng kyla kan det bildas is på fläktarna i kyltornen, vilket orsakar kraftiga vibrationer. Vibrationsbrytaren (tillval) stänger av fläkten och förhindrar att drivsystemet skadas eller går sönder.

Metoder för effektreglering vid drift i kallt väder

Kylare eller kondensorer med kylfläkt och kylare eller kondensorer med tryckfläkt kräver separata riktlinjer för kapacitetskontroll under drift i kallt väder.

Styrsekvensen för en enhet som arbetar vid låga omgivningsförhållanden är i stort sett densamma som för en kylare eller kondensor som arbetar under sommarförhållanden, förutsatt att omgivningstemperaturen är över noll grader. När omgivningstemperaturen är under fryspunkten måste ytterligare försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika risken för skadlig isbildning.

Det mest effektiva sättet att undvika isbildning i och på en kylare eller kondensor med sluten krets under vintern är att köra enheten torrt. Vid torr drift stängs recirkulationspumpen av, bassängen töms och luft passerar över batteriet. I stället för att använda evaporativ kylning för att kyla processvätskan eller kondensera köldmediet används förnuftig värmeöverföring, så det finns inget recirkulationsvatten som kan frysa. Om denna metod
ska användas på en Tryckfläktenheter, måste du kontrollera att motorn och frekvensomriktarna är rätt dimensionerade för att klara den minskning av det statiska trycket som uppstår när sprayvattnet stängs av.

Det är mycket viktigt att hålla noggrann kontroll över kylaren eller kondensorn under vinterdrift. EVAPCO rekommenderar att en absolut MINSTA framledningstemperatur på 6 °C (42 °F) bibehålls för kylarapplikationer. Ju högre utloppstemperaturen från kylaren eller kondensorn är, desto lägre är risken för isbildning.

Effektreglering för kylfläktenheter

Den enklaste metoden för effektreglering är att sätta på och stänga av fläktmotorn beroende på kylarens eller kondensorns utgående vätsketemperatur. Denna reglermetod resulterar dock i större temperaturskillnader och längre stilleståndsperioder. Vid extremt låga omgivningstemperaturer kan den fuktiga luften kondensera och frysa fast på fläktmotorn. Därför måste fläktarna köras under extremt låga omgivningsförhållanden för att undvika långa perioder av tomgång när vatten rinner över batteriet. Antalet start/stopp-cykler måste begränsas till högst sex per timme.

En bättre metod för styrning är att använda fläktmotorer med två hastigheter. Detta möjliggör ytterligare ett steg för effektreglering. Detta ytterligare steg minskar vattentemperaturdifferensen och därmed den tid som fläktarna är avstängda. Dessutom ger flerhastighetsmotor besparingar i energikostnader, eftersom kylaren eller kondensorn kan köras på låg hastighet för de minskade belastningskraven.

Den bästa metoden för effektreglering vid drift i kallt väder är att använda en frekvensomriktare (VFD). Detta möjliggör den närmaste kontrollen av utgående vattentemperatur genom att låta fläkten/fläktarna köras med lämplig hastighet för att nära matcha byggnadens belastning. När byggnadens belastning minskar kan VFD-styrsystemet under långa perioder arbeta med fläkthastigheter under 50 %. Låg framledningstemperatur och låg lufthastighet genom aggregatet kan leda till att is bildas. Vi rekommenderar att VFD-fläktens minimihastighet ställs in på 50 % av full hastighet för att minimera risken för isbildning i aggregatet.

Effektreglering för tryckfläktenheter

De vanligaste metoderna för effektreglering är att cykla de envarviga fläktmotorerna, använda tvåvarviga motorer eller ponymotorer och använda frekvensomriktare för att styra kylar- eller kondensorfläktarna. Även om metoderna för effektreglering för tryckfläkt liknar dem som används för kylfläkt, finns det små variationer.

Den enklaste metoden för effektreglering för tryckfläktenheter är att sätta på och stänga av fläktarna. Denna reglermetod leder dock till större temperaturskillnader och längre perioder med avstängda fläktar. När fläktarna är avstängda kan vattnet som faller genom aggregatet dra in luftflödet i fläktsektionen. Under extremt låga omgivningsförhållanden kan denna fuktiga luft kondensera och frysa på de kalla komponenterna i drivsystemet. När förhållandena ändras och kylning behövs, kan all is som har bildats på drivsystemet allvarligt skada fläktarna och fläktkåporna. **Därför MÅSTE fläktarna cyklas under drift i låga omgivningsförhållanden för att undvika långa perioder av tomgång.** Överdriven cykling kan skada fläktmotorerna. **Begränsa antalet cykler till maximalt sex per timme**.

Tvåhastighets- eller ponnymotorer är en bättre metod för styrning. Detta ytterligare steg för effektreglering minskar skillnaderna i vattentemperatur och den tid som fläktarna är avstängda. Denna metod för effektreglering har visat sig vara effektiv i tillämpningar där lastvariationerna är stora och kylan är måttlig.

Användningen av en frekvensomriktare ger den mest flexibla metoden för effektreglering för tryckfläktenheter. VFD-styrsystemet gör att fläktarna kan köras med nästan oändligt många olika hastigheter för att anpassa aggregatets kapacitet till systembelastningen. Under perioder med reducerad belastning och låga omgivningstemperaturer måste fläktarna hålla tillräckligt hög hastighet för att säkerställa ett positivt luftflöde genom aggregatet. Detta positiva luftflöde i aggregatet förhindrar att fuktig luft vandrar mot de kalla fläktdrivkomponenterna, vilket minskar
risken för att kondens bildas och fryser fast på dem. VFD-styrsystemet bör implementeras för applikationer som utsätts för varierande belastningar och svåra kalla väderförhållanden.

Isförvaltning

Vid drift av en evaporativ kylenhet under extrema omgivningsförhållanden är isbildning oundviklig. Nyckeln till framgångsrik drift är att kontrollera eller hantera den mängd is som byggs upp i enheten. Om extrem isbildning uppstår kan det leda till allvarliga driftproblem och även till att aggregatet skadas. Genom att följa dessa riktlinjer minimeras mängden is som bildas i enheten, vilket leder till bättre drift under den kalla årstiden.

Kylfläktenheter

Vid drift av en kylfläktenheter under den kalla årstiden måste styrsekvensen ha en metod för att hantera isbildning i enheten. Den enklaste metoden för att hantera isbildningen är att stänga av fläktmotorerna och samtidigt hålla pumpen igång. Under dessa perioder då fläktarna inte är i drift flödar det varma vattnet som absorberar byggnadslasten genom batteriet och hjälper till att smälta isen som har bildats i batteriet, bassängen eller lamellerna.

OBS: Om denna metod används under perioder med kraftiga vindar kan det orsaka genomblåsning, vilket kan leda till stänk och isbildning. För att förhindra genomblåsning och stänk bör fläkthastigheten hållas på minst 50 %.

I svårare klimat kan en avfrostningscykel användas för att mildra och/eller eliminera eventuella skadliga effekter av is i enheten. Under avfrostningscykeln reverseras fläktarna på **halvfart** medan recirkulationspumpen flödar vatten genom enhetens vattendistributionssystem. Om aggregatet körs baklänges smälter eventuell is eller frost som kan ha bildats i aggregatet eller på luftintagsluckorna. **Avfrostningscykeln kräver användning av tvåhastighetsmotorer med omvänd startcykel eller reversibla frekvensomriktare**. Alla motorer som levereras av EVAPCO kan användas för backdrift.

Avfrostningscykeln bör ingå i det normala styrsystemet för kylar- eller kondensorsystemet. Styrsystemet bör möjliggöra antingen en manuell eller automatisk metod för att styra frekvensen och längden på den tid som krävs för att helt tina bort isen från enheten. Frekvensen och längden på avfrostningscykeln beror på styrmetoderna och de omgivande kalla väderförhållandena. Vissa applikationer bildar is snabbare än andra, vilket kan kräva längre och mer frekventa avfrostningsperioder. **Frekvent inspektion av enheten hjälper till att ”finjustera” avfrostningscykelns längd och frekvens**.

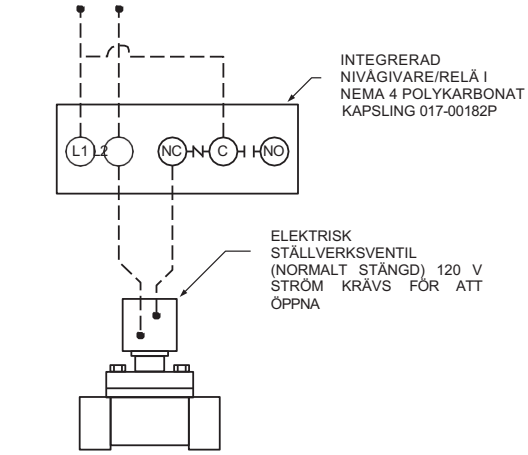
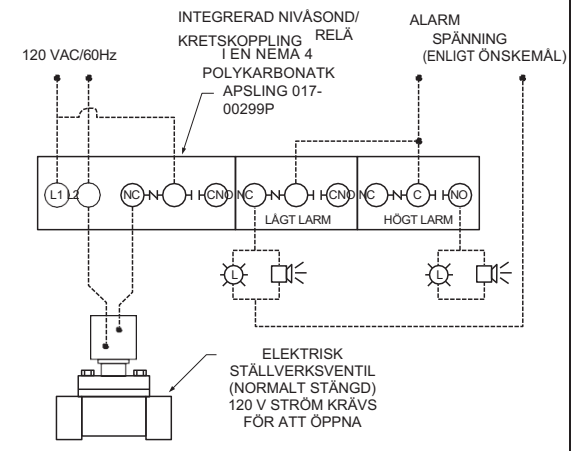
Tryckfläktenheter

Avfrostningscykler rekommenderas **INTE** för tryckfläktenheter, eftersom fläktarna stängs av under mycket långa tidsperioder om börvärdet för utgående vattentemperatur höjs. Detta rekommenderas inte för kylare eller kondensorer med forcerat drag på grund av risken för frysning av fläktdrivkomponenterna. Därför är avfrostningscykeln en olämplig metod för isavfrostning. förvaltning för tryckfläktenheter. Låghastighetsdrift av fläkten eller frekvensomriktare upprätthåller dock ett positivt tryck i aggregatet, vilket bidrar till att förhindra isbildning på fläktens drivkomponenter.

Felsökning

Problem	Möjlig orsak	Åtgärd
Övertryckning av fläktmotorer	Minskning av statiskt lufttryck	1. Kontrollera att pumpen är på och att vatten strömmar över batteriet i en tryckfläktenheter. Om pumpen är avstängd och enheten inte är anpassad för torr drift kan detta leda till överbelastning av motorn. 2. Om tryckfläktenheter är kanaliserad, se till att den beräknade externa statiska trycket (ESP) stämmer överens med det faktiska ESP. 3. Kontrollera att pumpens rotationsriktning är korrekt. Fel rotation leder till lägre vattenflöde och därmed till ett lägre totalt statiskt tryck. 4. Kontrollera vattennivån i bassängen mot den rekommenderade nivån. *OBS: Luftens densitet påverkar direkt ampereavläsningen. Låg lufttäthet kan orsaka att fläktarna snurrar snabbare, vilket ökar ampereförbrukningen.*
	Elektriskt problem	1. Kontrollera spänningen över motorns alla tre ben. 2. Se till att motorn är korrekt inkopplad enligt kopplingsschemat och att anslutningarna är ordentliga.
	Fläktens rotation	Kontrollera att fläkten roterar i rätt riktning. Om inte, byt ledningarna så att den går korrekt.
	Mekaniskt fel	Kontrollera att fläkt och motor kan vridas fritt för hand. Om så inte är fallet kan det finnas skador på motorns interna komponenter eller lager.
	Remspänning	Kontrollera att remmen är korrekt spänd. Extrem remspänning kan leda till att motorn blir överspänd.
Ovanligt motorljud	Motorn går enfasigt	Stoppa motorn och försök starta den igen. Om motorn är enfasig, kommer den inte att starta. Kontrollera kablage, reglage och motorn för eventuella fel.
	Motorkablarna är felaktigt anslutna	Verifiera motoranslutningarna enligt kopplingsschemat som finns på motorn.
	Dåliga lager	Kontrollera smörjningen. Byt ut dåliga lager.
	Elektrisk obalans	Kontrollera spänning och ström på alla tre ledningarna. Korrigera vid behov.
	Luftspalten är inte enhetlig	Kontrollera och korrigera konsolens passform eller lager.
	Obalans i rotorn	Återbalansera.
	Kylfläkt som träffar änden klockskydd	Installera om eller byt ut fläkten.
Ofullständigt sprutmönster	Munstyckena igensatta	Ta bort munstycken och rengör. Spola vattendistributionssystemet.
	Pumpen går baklänges	Kontrollera visuellt pumprotorns rotation genom att vrida pumpen av och sedan på. Verifiera ampereuttaget.
	Otillräckligt pumpflöde för avlägset placerad sump	Kontrollera att inloppstrycket vid samlingsröret uppfyller erforderliga värden.
	Silen igensatt	Kontrollera att fläkt och fläktskaft är rätt inriktade. Justera cylindern för att ge bladspetsen spelrum.
Fläktljud	Blad som gnider på insidan av fläktcylindern (modeller med kylfläkt)	Kontrollera att fläkt och fläktskaft är rätt inriktade. Justera cylindern för att ge bladspetsen spelrum.

Problem	Möjlig orsak	Åtgärd
Skalade inloppsluckor på AT-enheter	Felaktig vattenbehandling, otillräckliga avluftningshastigheter eller överdriven cykling av fläktmotorerna eller höga koncentrationer av fasta partiklar i vattnet.	Använd inte högtryckstvätt eller stålborste för att ta bort avlagringar, då detta kan skada lamellerna. Ta i stället bort lamellerna och placera dem i kallvattenbassängen i aggregatet. Vattenbehandlingskemikalierna I enheten neutraliserar och löser upp kalkavlagringarna. ***OBS:*** *Tiden för blötläggning av inloppsluckorna beror på hur kraftiga kalkavlagringarna är.* ***OBS:*** *Detta förutsätter att kemikalier används i enheten.*
Pumpmotorer med överspänning	Första uppstart	Om enheten bara har varit i drift i några timmar kan pumpen överbelastas tills pumpens slitring har slitits in. I så fall handlar det bara om små procentandelar, inte 15 eller 20 %. Normalt sett kommer pumpens ampereavläsningar att minska och plana ut efter några timmar.
	Mekaniskt fel	Kontrollera att pumpen kan vridas fritt för hand. Om så inte är fallet måste pumpen troligen bytas ut.
	Elektriskt problem	Kontrollera att pumpen har kopplats in på rätt sätt. Kontrollera att spänningen som matar pumpen är korrekt.
	Missuppfattning av ökning eller minskning av huvudet	***OBS:*** *Ökning eller minskning av pumpflödet till följd av igensättning av eller utblåsta munstycken eller topplock ska INTE orsaka att pumpen överbelastas.*
Soppackningsventilen stängs inte av	För högt tryck på spolvatten	Vattentrycket i den mekaniska efterbehandlingsventilen måste ligga mellan 138 och 345 kPa (20 och 50 psi). Om trycket är för högt kommer ventilen inte att stängas. En tryckreduceringsventil kan läggas till för att sänka trycket. För paketet med elektronisk vattennivåreglering med 3 och 5 sonder har det elektriska ställdonet ett krav på vattentryck på 34-862 kPa (5-125 psi).
	Skräp i solenoid	Rengör solenoiden från eventuellt skräp.
	Frusen flottörboll	Inspektera och om så är fallet kan flottören eller ventilen behöva bytas ut.
	Flottörkulan är full av vatten	Kontrollera kulan för läckage och byt ut den.
Vatten blåser <u>ständigt</u> ut överflödesanslutning	Detta kan inträffa på tryckfläktenheter på grund av det positiva trycket i höljesdelen. Överströmningsanslutningen har inte rördragits alls eller på rätt sätt	Led bräddavloppet med en P-trap till ett lämpligt avlopp.
	Felaktig vattennivå	Verifiera faktisk driftnivå jämfört med rekommenderade nivåer från O&M
<u>Intermittent</u> utblåsning <u>av</u> vatten Överströmningsanslutning	Detta är normalt	Detta är normalt. Enhetens avluftningsledning är kopplad till överströmningsanslutningen.
Kallvattenbassängen svämmar över	Problem med påfyllningsledningen.	Se avsnittet Påfyllningsventil eller elektronisk vattennivå.
	Om det är en flercellsenhet kan det finnas ett problem med höjden.	Se till att flercellsenheter installeras i nivå med varandra. Om de inte är det kan det leda till överfyllnad i en cell.
Låg vattennivå i pannan	Elektronisk vattennivåreglering	Se EWLC-avdelningen
	Flottörkulan är inte korrekt inställd	Justera flottörkulan uppåt eller nedåt för att få rätt vattennivå. *OBS: Flytkulan är inställd på driftnivån i fabriken.*

Problem	Möjlig orsak	Åtgärd
Rostande rostfritt stål	Främmande material på ytan av SS	Rostfläckar på enhetens yta är vanligtvis inte tecken på att det rostfria grundmaterialet korroderar. Ofta är det främmande material, t.ex. svetsslagg, som har samlats på enhetens yta. Rostfläckarna finns runt de ställen där svetsning har utförts. Dessa områden kan omfatta spolanslutningarna, kallvattenbassängen nära stödstålet och runt plattformar och gångbryggor som monterats på plats. Rostfläckarna kan tas bort med en ordentlig rengöring. EVAPCO rekommenderar att man använder antingen Naval Jelly eller ett bra rengöringsmedel för rostfritt stål, t.ex. Mother's Wax i kombination med en Scotch-Brite-dyna. Underhåll av enhetens yta bör ske regelbundet.
Sprickbildning Isolering av vätskekylare	Krackelerande färg	Oftast är det färgen som krackelerar och inte isoleringen. Om färgen håller på att brytas ned bör den bättras på så att isoleringen behåller sin ytfinish. Vi rekommenderar att underhåll av isoleringsfärgens yta ingår i standardunderhållsprogrammet. Om isoleringen spricker ska du kontakta din lokala Evapco-representant för ytterligare vägledning.
Elektronisk vattennivåreglering fungerar inte 	Ventilen går inte att öppna eller stänga	1. Kontrollera att vattentrycket är över 34 kPa (5 psi) och under 689 kPa (100 psi). 2. Kontrollera kablage med kopplingsschema. Kontrollera matningsspänningen. 3. Kontrollera att det inte finns något stopp i Y-silen 4. Kontrollera att proberna inte är smutsiga. 5. Kontrollera den röda lysdioden på kretskortet. Om den är tänd ska ventilen vara stängd. **För en 3-probsmontering:** ***Simulera "lågt vattenstånd"* - LED OFF** Efter rengöring av sonderna, lyft ut sondenheten ur stativröret. Detta kommer att simulera ett "lågt vattenstånd". Kontrollera att kontakterna är rätt placerade. - Kontakten mellan "C" och "NC" ska nu vara stängd och vattenåterföringsventilen ska vara strömförande (ventilen öppen) ***Simulera "högt vattenstånd"* - LED TÄND** - Anslut en bygelkabel mellan den längsta sonden och den kortaste sonden. Kontakten mellan "C" och "NC" ska nu vara öppen och vattenåterföringsventilen ska vara strömlös (ventilen stängd)
Elektronisk vattennivåreglering fungerar inte 		**För en 5-probsmontering:** ***Simulera "lågt vattenstånd"*** Efter rengöring av sonderna, lyft ut sondenheten ur stativröret. Detta kommer att simulera ett "lågt vattenstånd". Kontrollera att kontakterna är rätt placerade. - Differentialkontakter: C till NC - stängd - Spädvattenventilen aktiverad **LED = OFF** - Kontakter för högt larm: C till NO - öppen - Hög larmkrets frånkopplad **- LED = OFF** - Kontakter för lågt larm: C till NC - sluten - krets för lågt larm aktiverad **- LED = OFF** ***Simulera "högt vattenstånd"*** Anslut en bygelkabel mellan den längsta sonden (jord) och alla andra sonder (hög gräns, högt larm och lågt larm). Kontrollera att kontakterna är rätt placerade. - Differentialkontakter: C till NC - öppen - Spädvattenventilen är strömlös **LED = ON** - Kontakter för högt larm: C till NO - sluten - Hög larmkrets aktiverad **LED = ON** - Kontakter för lågt larm: C till NC - öppen - Låg larmkrets frånkopplad **LED = ON**

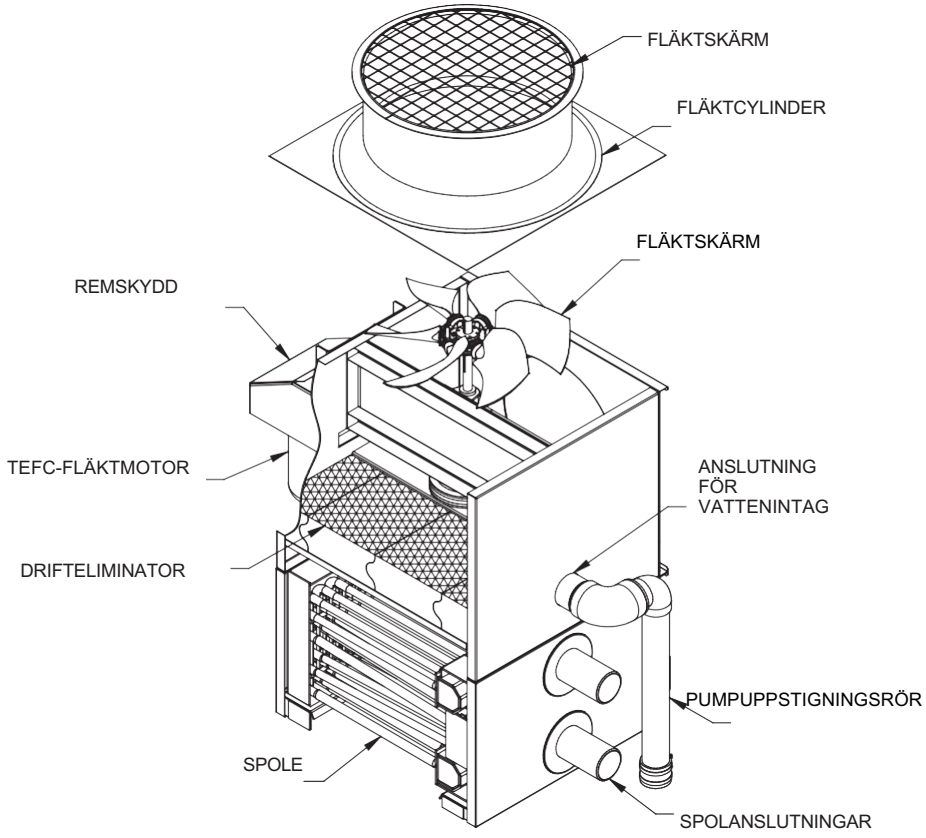
Reservdelar

EVAPCO har reservdelar tillgängliga för omedelbar leverans. De flesta beställningar skickas inom 24 timmar från beställningstillfället!

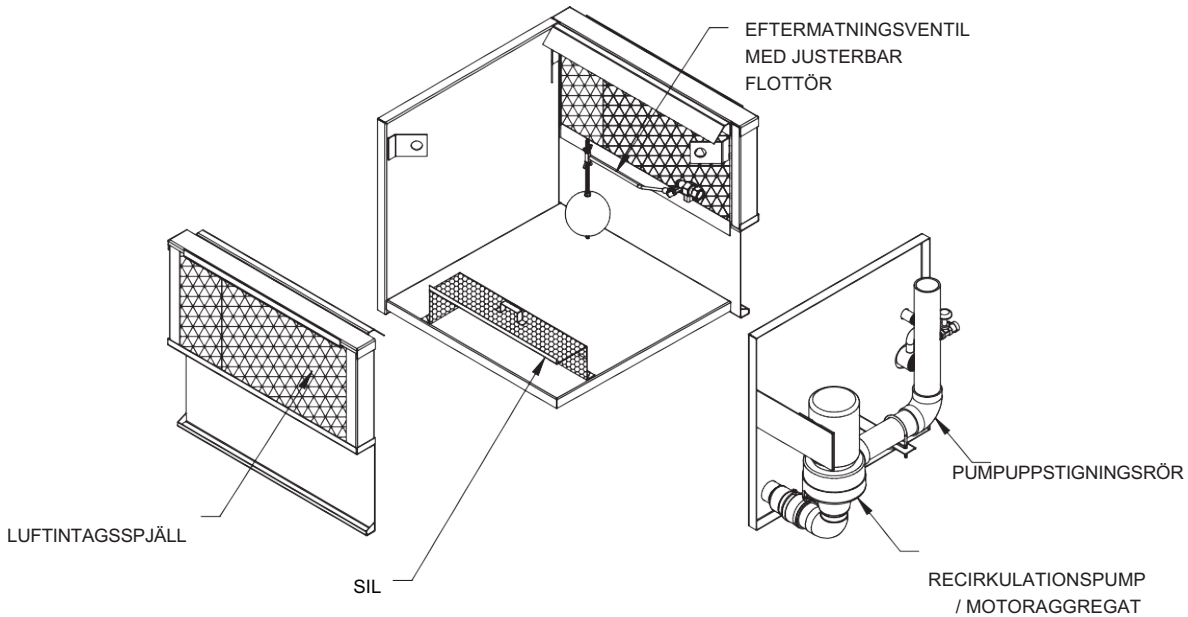
På följande sidor finns sprängskisser över alla aktuella EVAPCO-kylare och kondensorer med sluten krets. Använd dessa ritningar som hjälp för att identifiera de viktigaste delarna i din enhet. För att beställa reservdelar, kontakta din lokala EVAPCO-representant eller Mr GoodTower Service Center. EVAPCO-representantens kontaktinformation finns på enhetens typskylt eller kan hittas genom att besöka www.evapco.com (www.evapco.eu).

Dessutom kan din lokala EVAPCO-representant eller Mr GoodTower Service Center tillhandahålla GRATIS enhetsinspektioner för att säkerställa att din utrustning fungerar med högsta prestanda oavsett originaltillverkare!

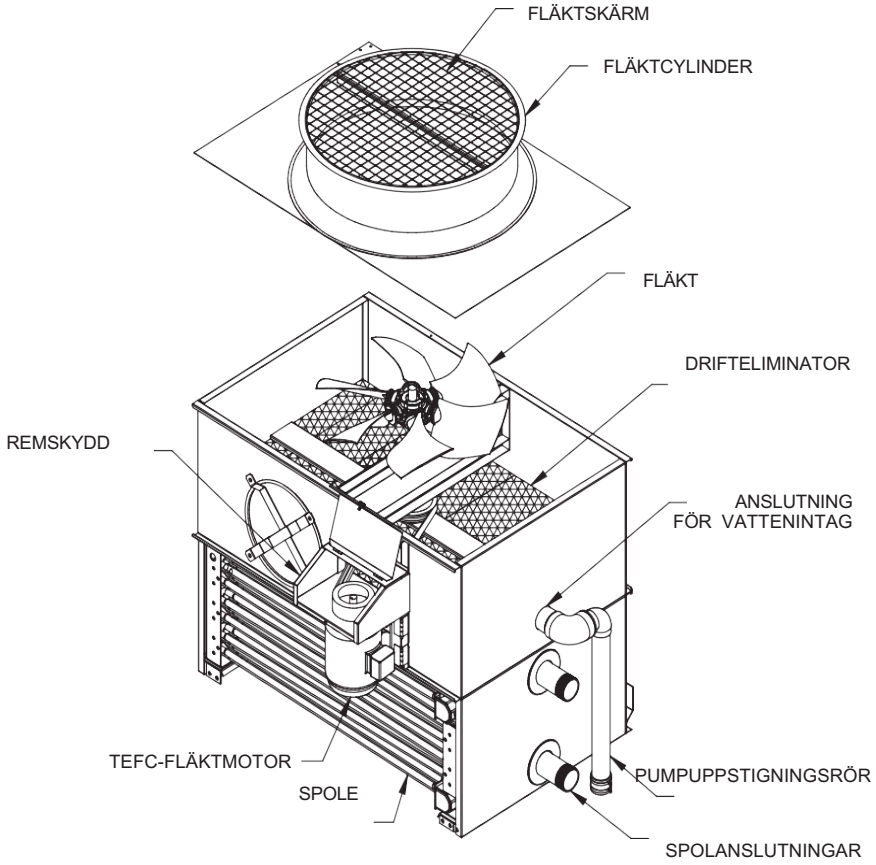
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



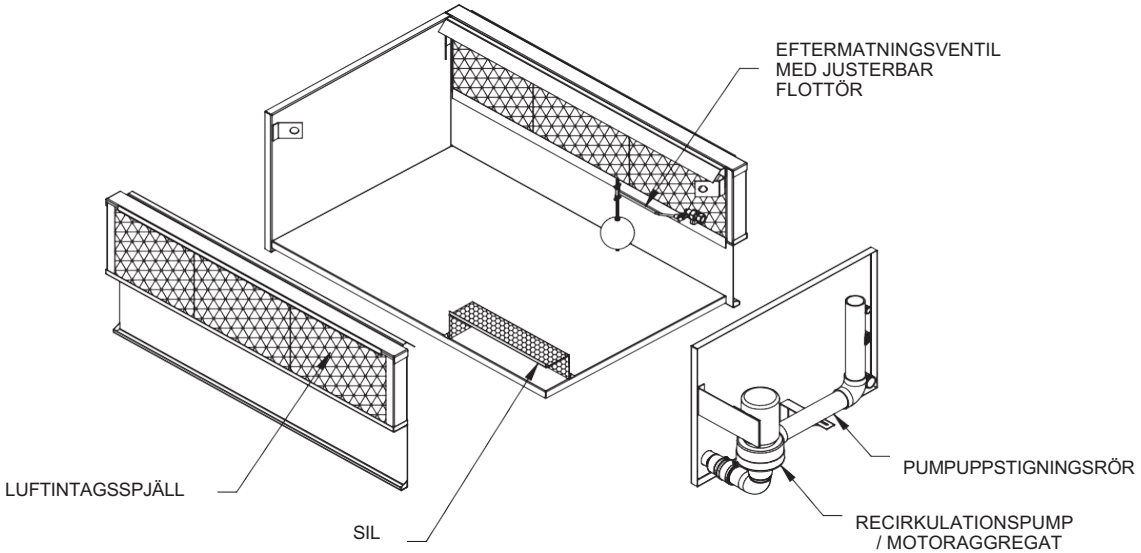
PANNSEKTION



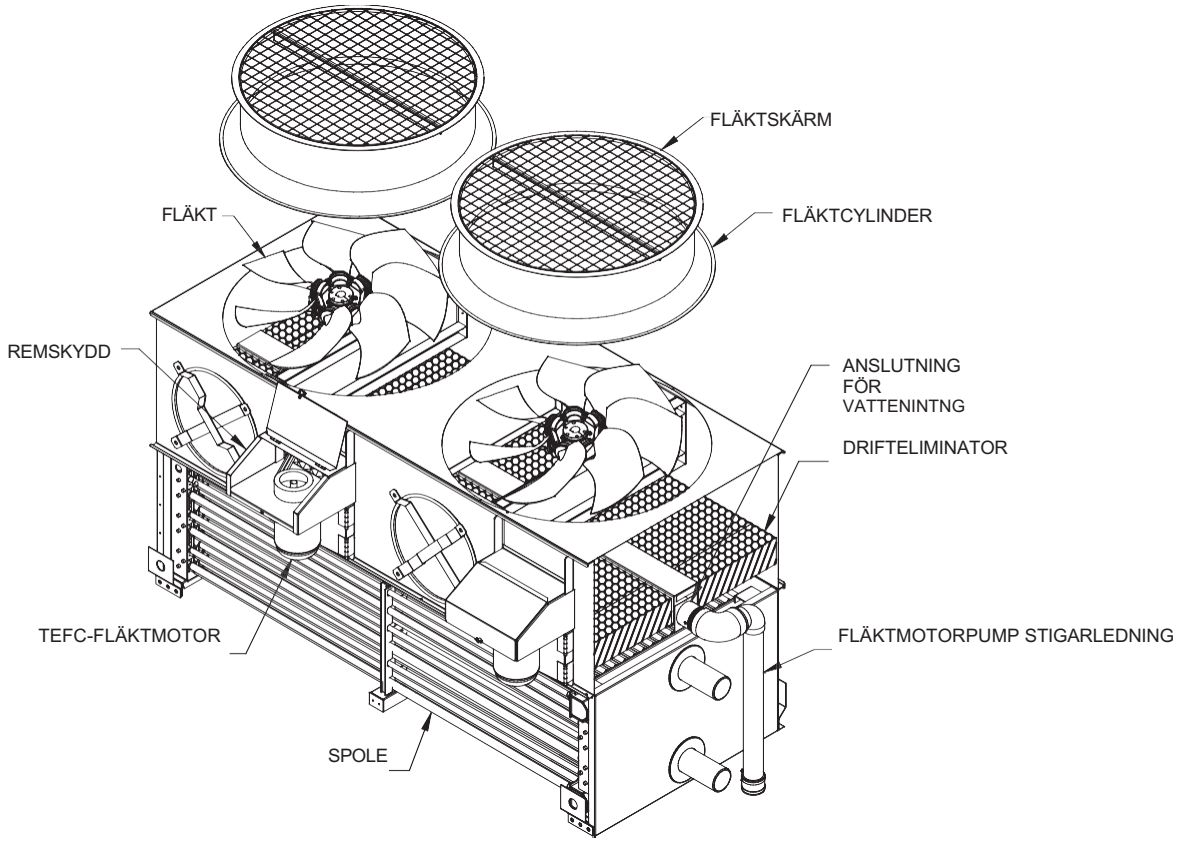
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



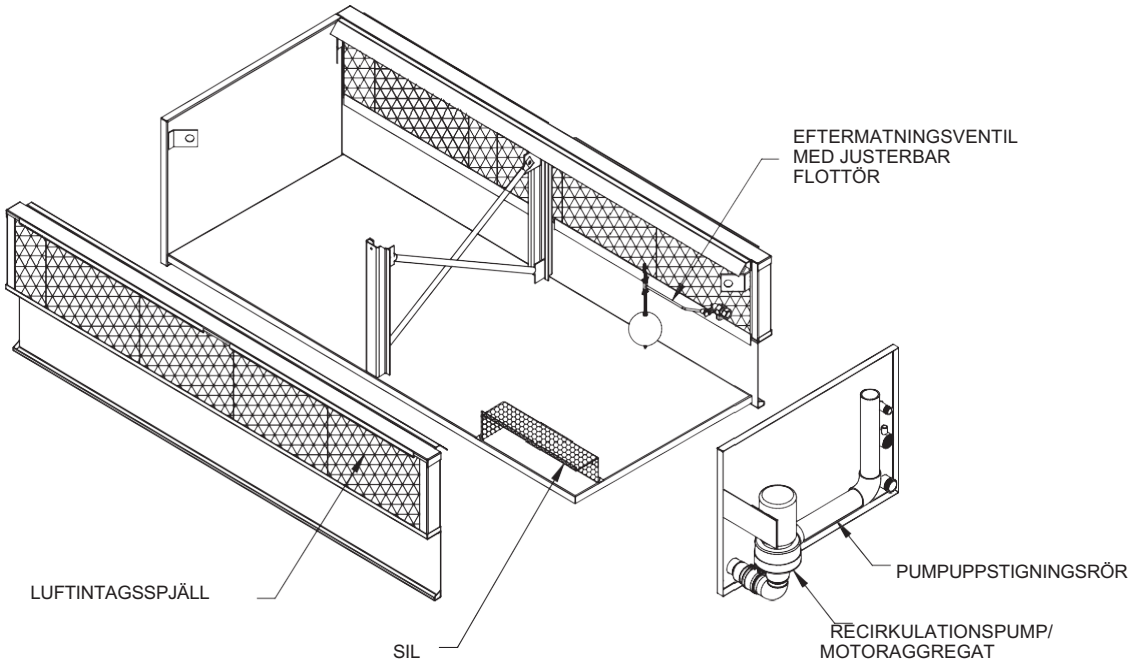
PANNSEKTION



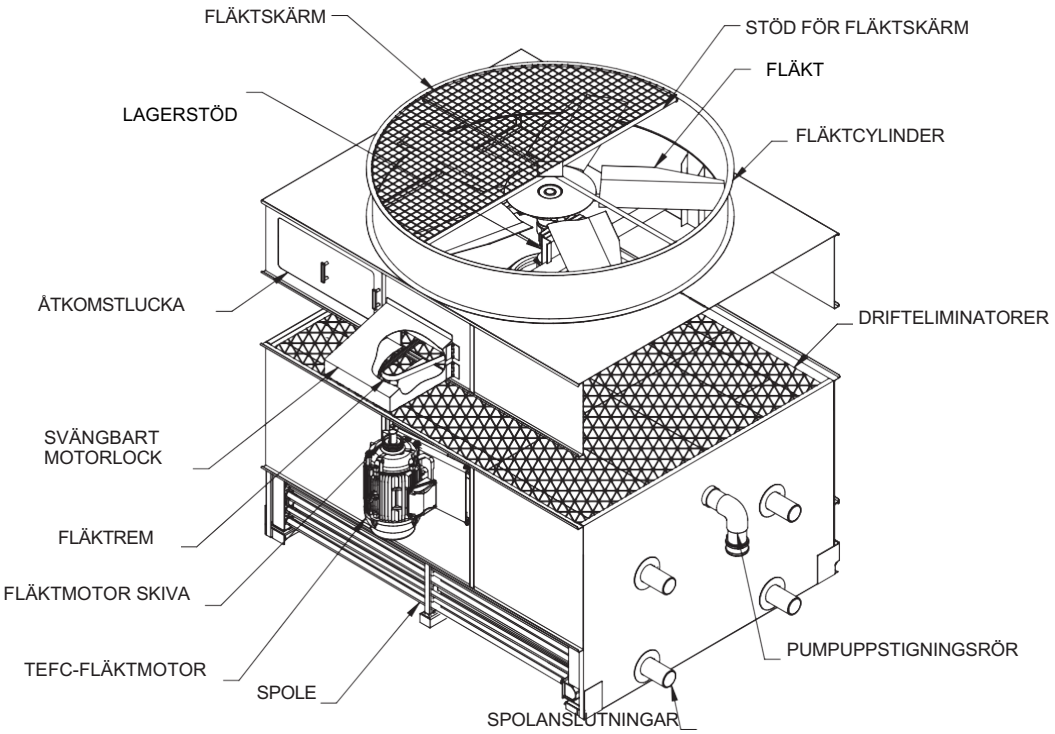
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



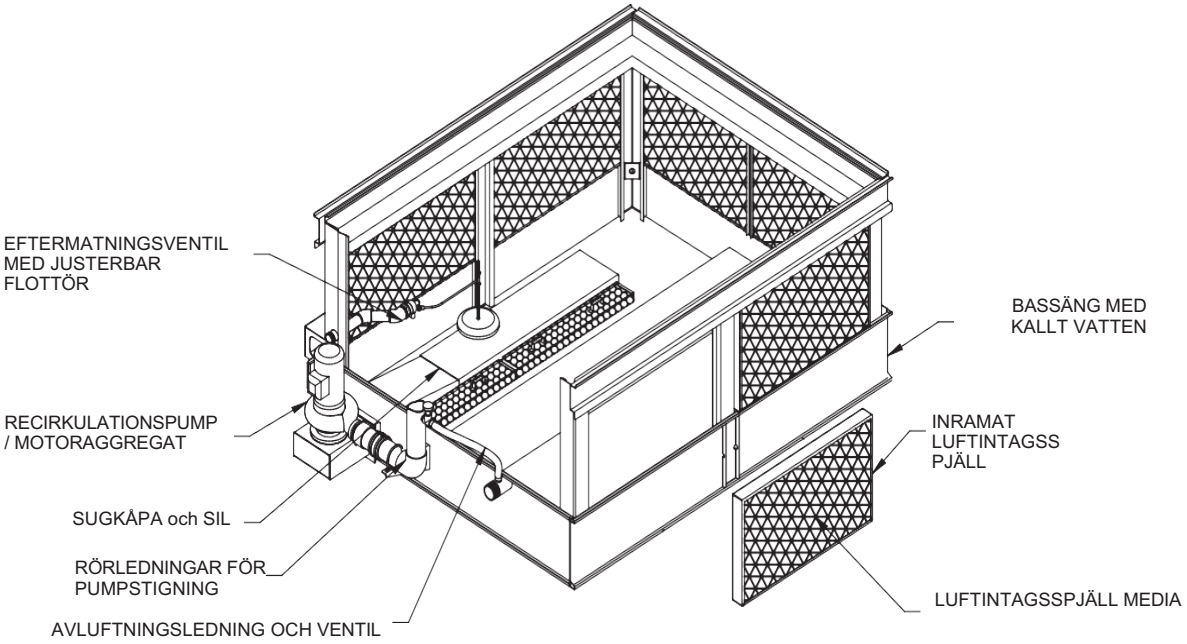
PANNSEKTION



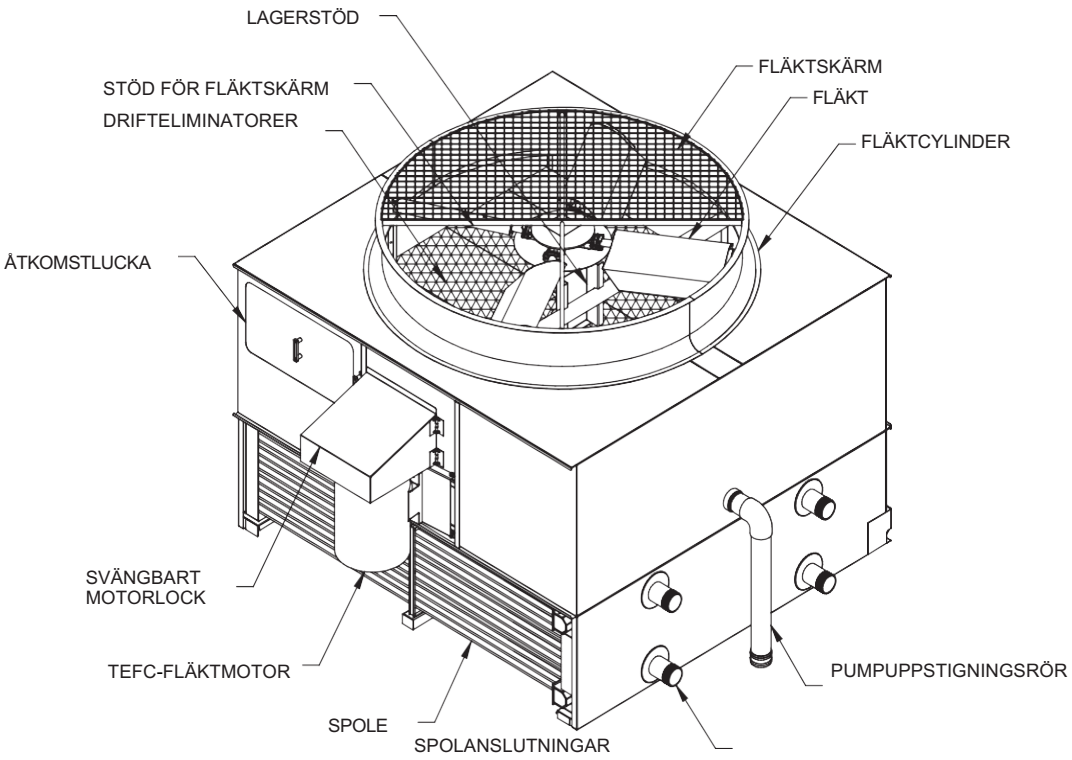
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



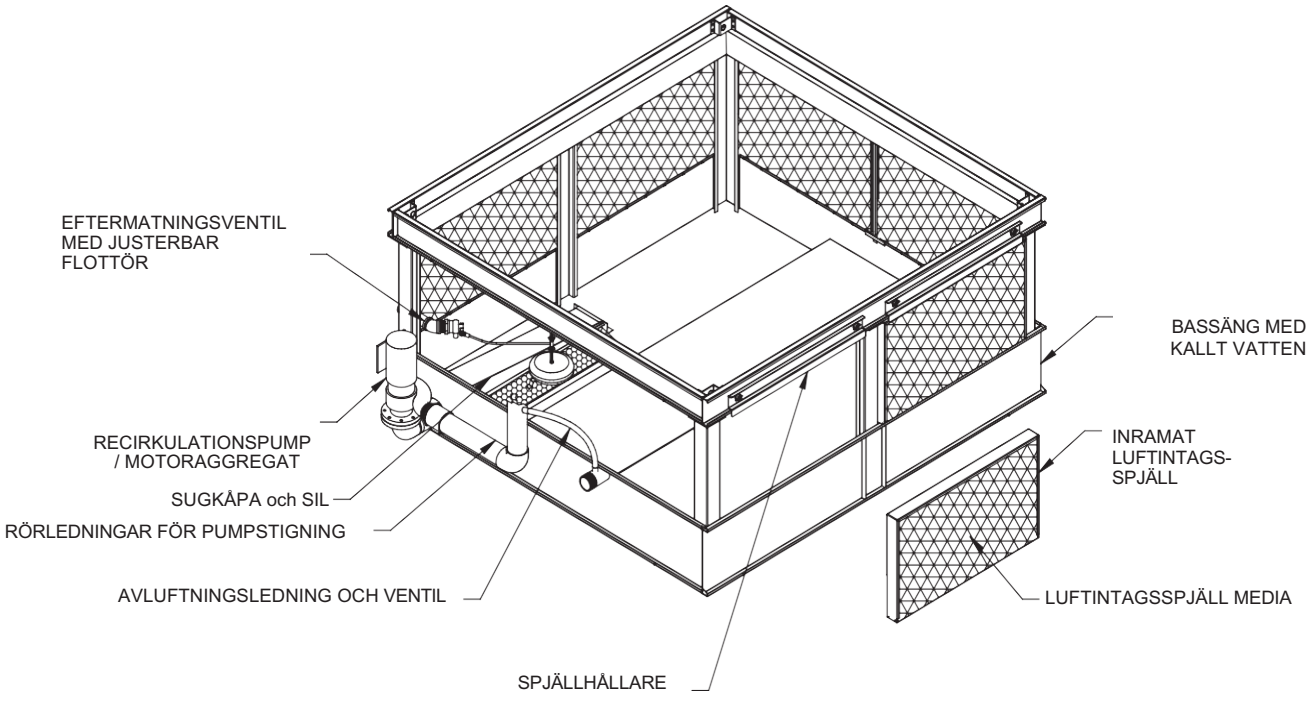
PANNSEKTION



FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION

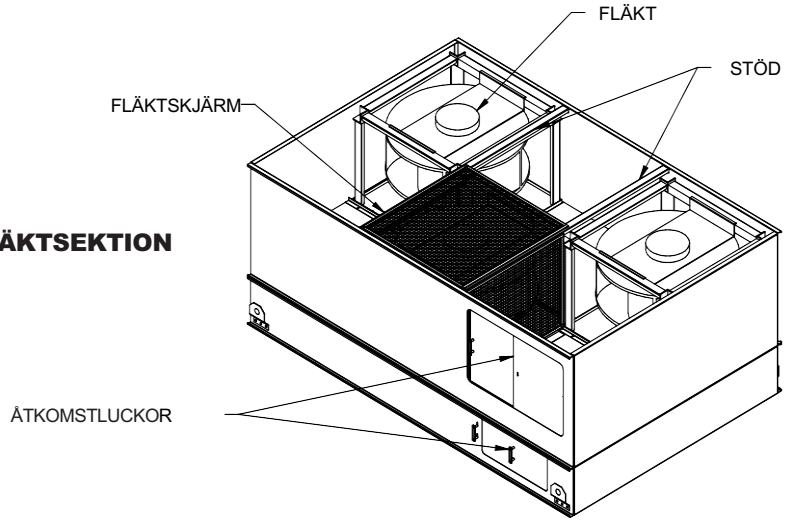


PANNSEKTION

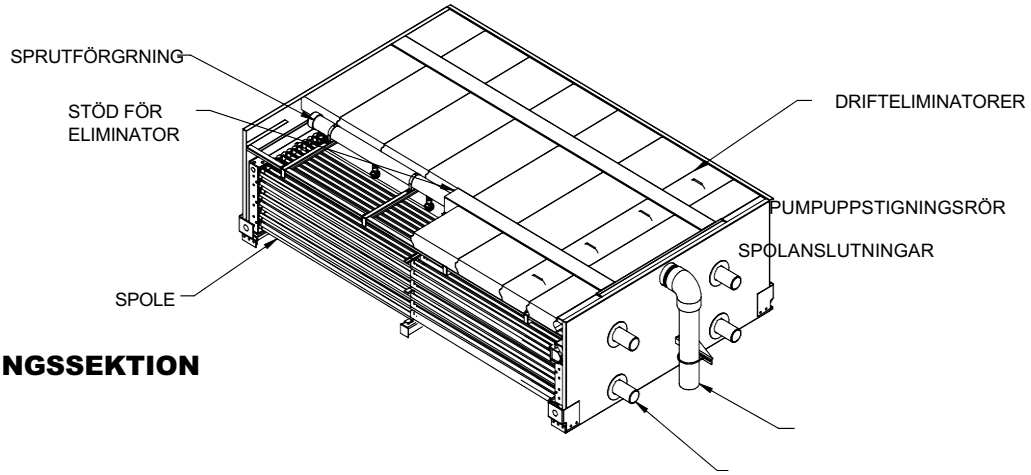


FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION

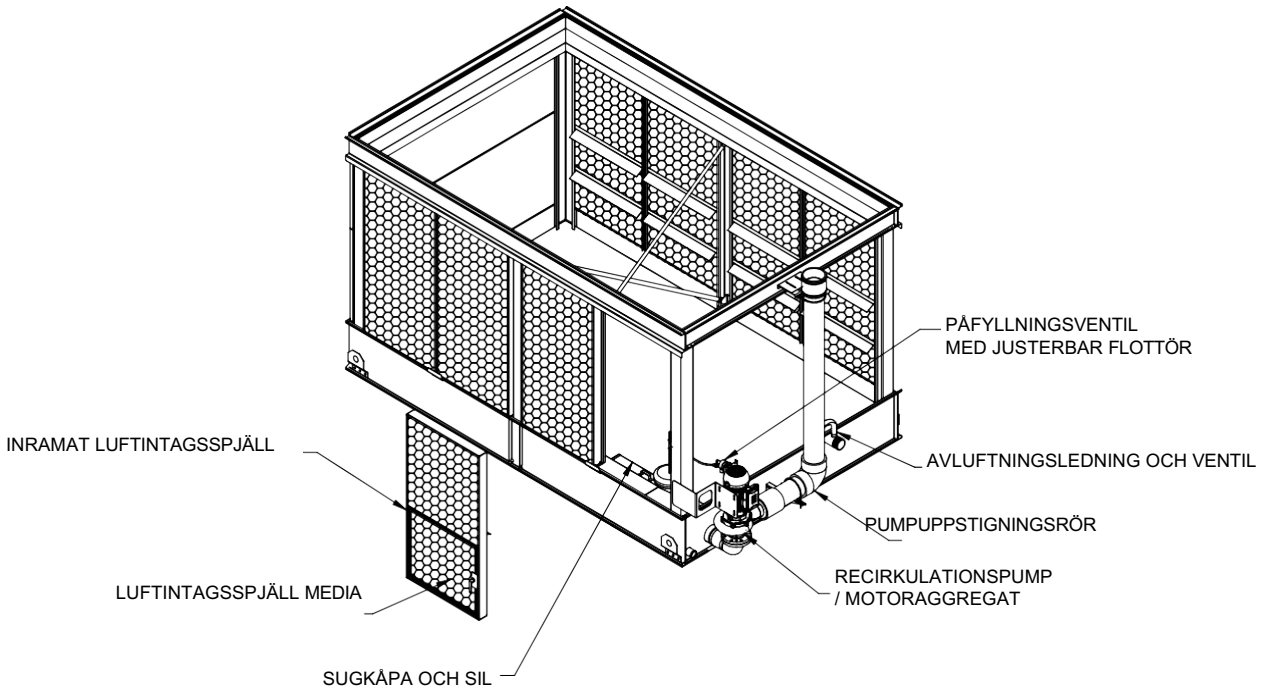
FLÄKTSEKTION

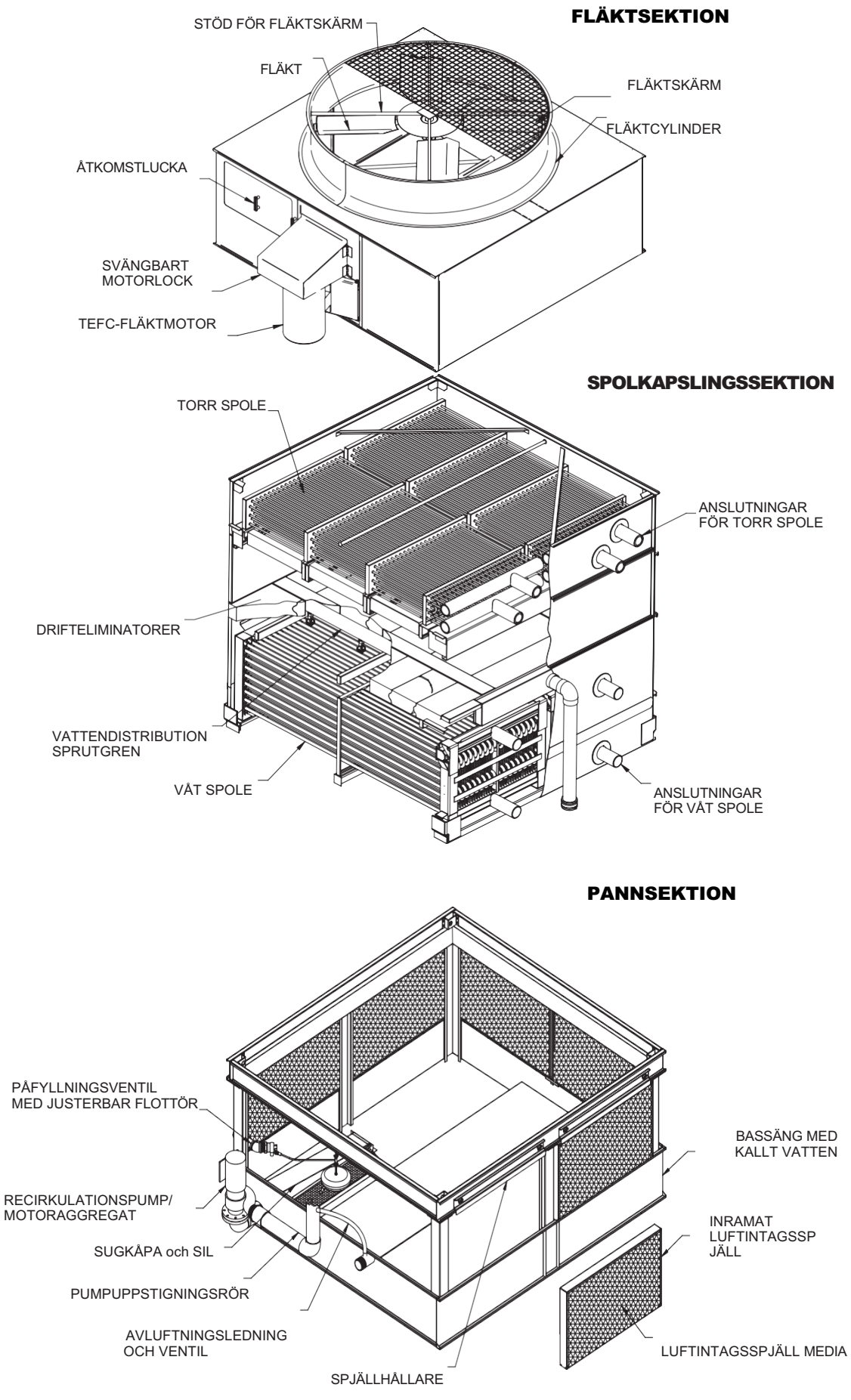


SPOLKAPSLINGSSEKTION

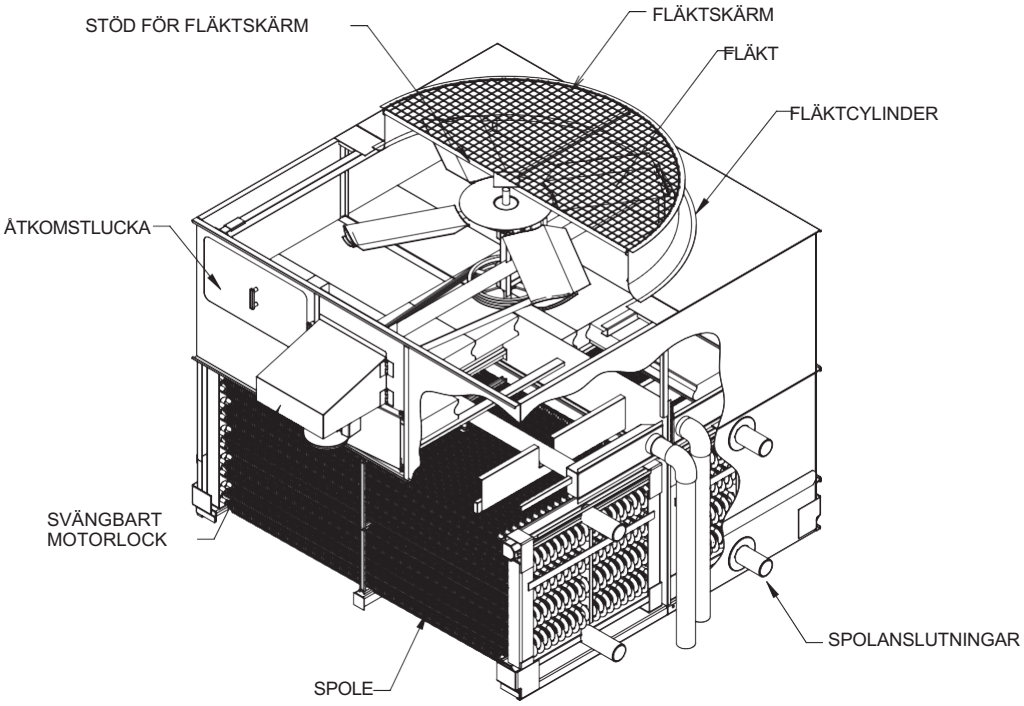


PANNSEKTION

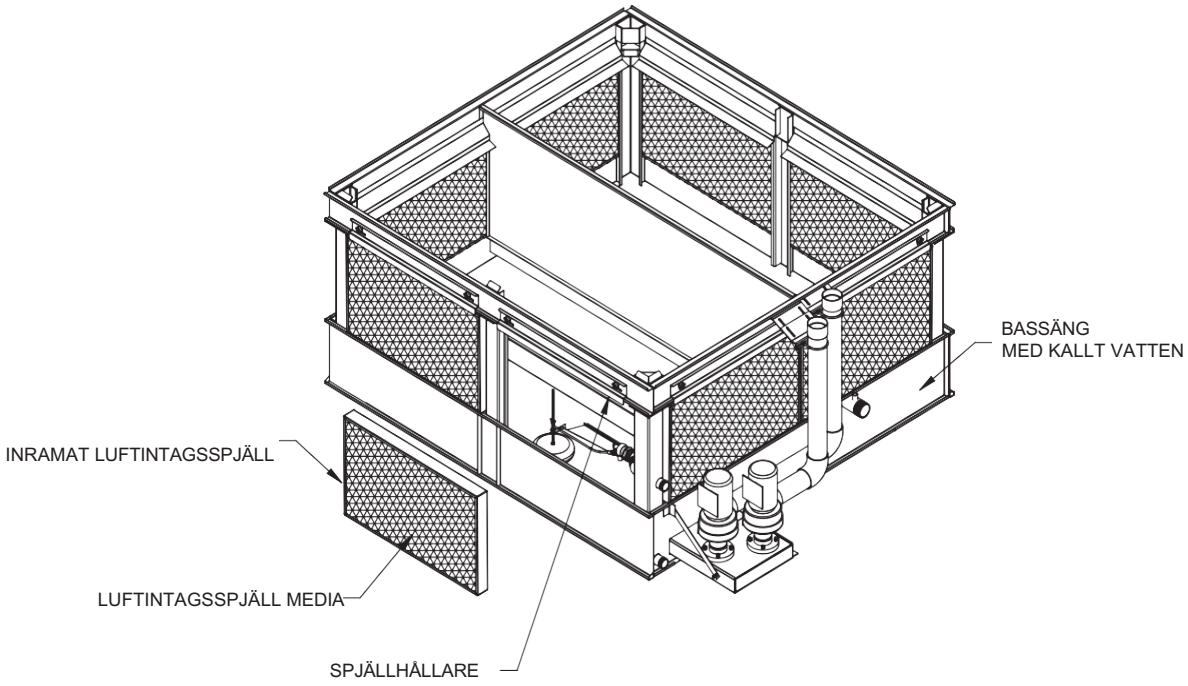



FLÄKTSEKTION
STÖD FÖR FLÄKTSKÄRM
FLÄKT
FLÄKTSKÄRM
FLÄKTCYLINDER
ÅTKOMSTLUCKA
SVÄNGBART MOTORLOCK
TEFC-FLÄKTMOTOR
SPOLKAPSLINGSSEKTION
TORR SPOLE
ANSLUTNINGAR FÖR TORR SPOLE
DRIFTELIMINATORER
VATTENDISTRIBUTION SPRUTGREN
VÅT SPOLE
ANSLUTNINGAR FÖR VÅT SPOLE
PANNSEKTION
PÅFYLLNINGSVENTIL MED JUSTERBAR FLOTTÖR
BASSÄNG MED KALLT VATTEN
RECIRKULATIONSPUMP/ MOTORAGGREGAT
INRAMAT LUFTINTAGSSP JÄLL
SUGKÅPA och SIL
PUMPUPPSTIGNINGSRÖR
AVLUFTNINGSLEDNING OCH VENTIL
LUFTINTAGSSPJÄLL MEDIA
SPJÄLLHÅLLARE

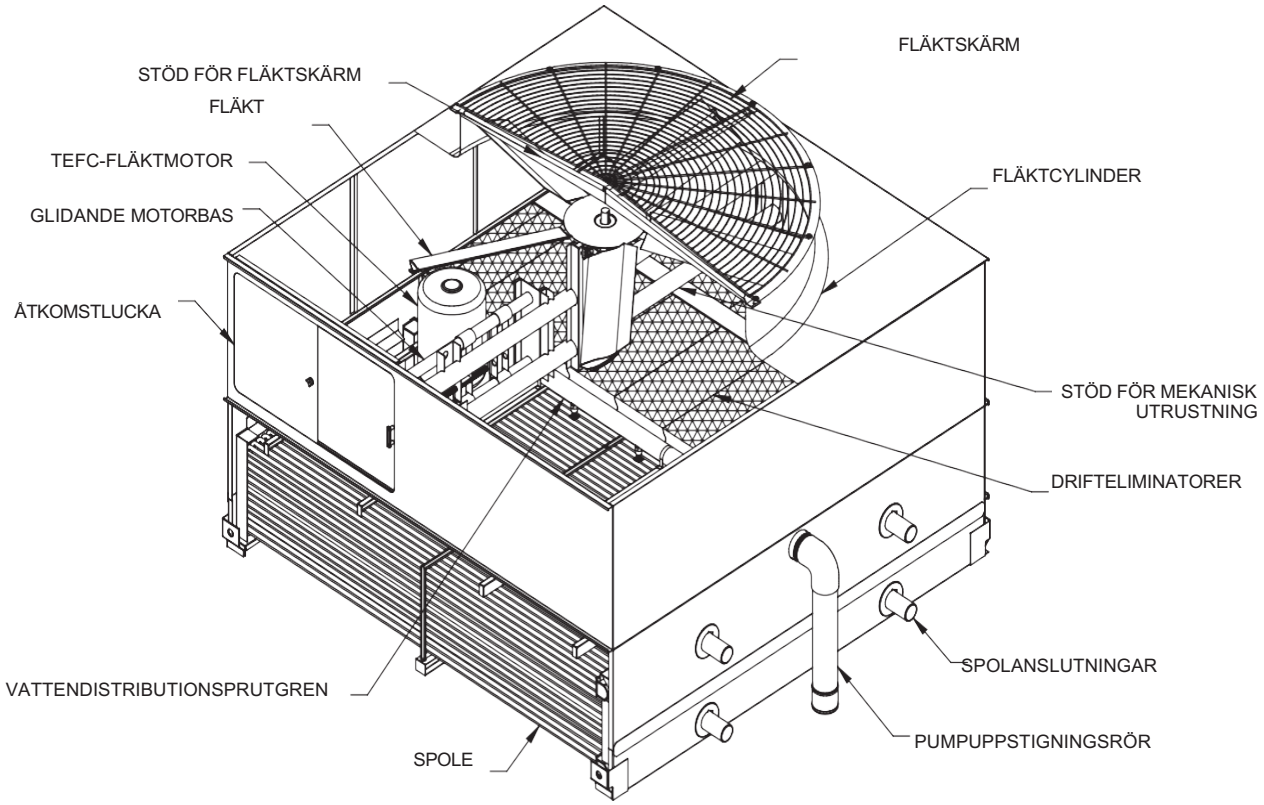
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



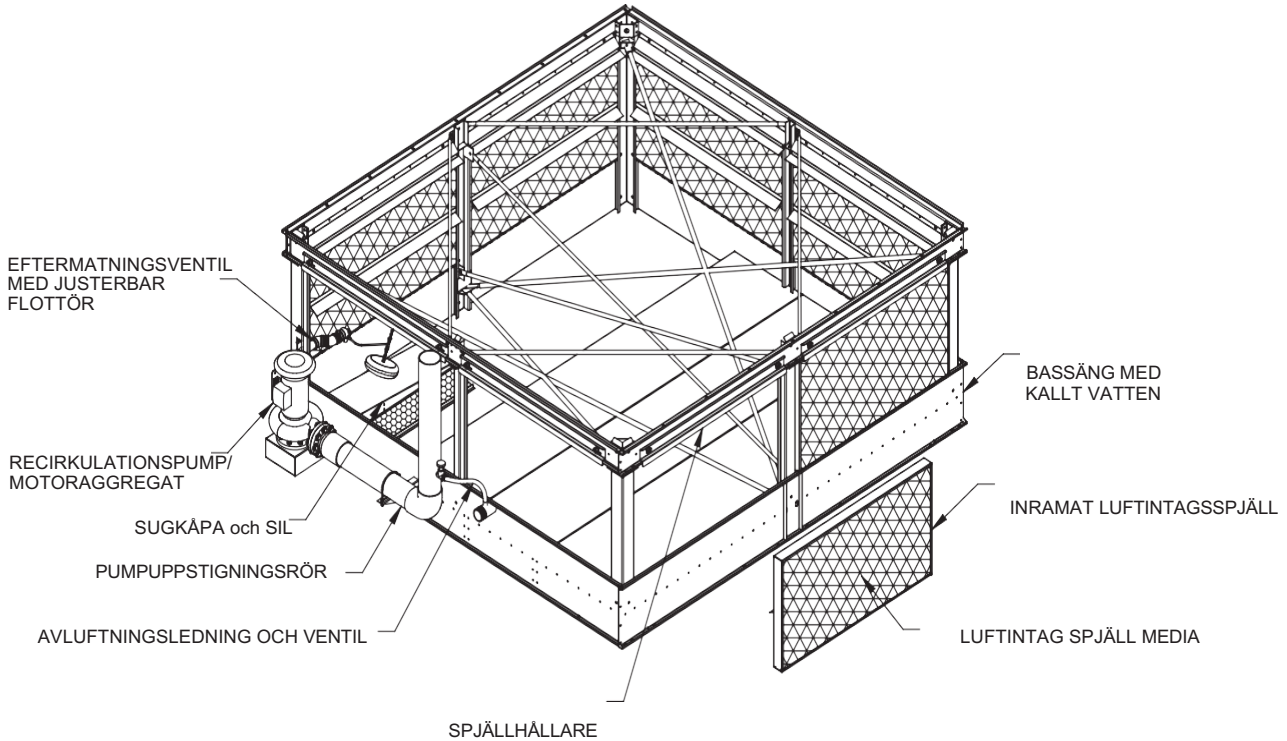
PANNSEKTION



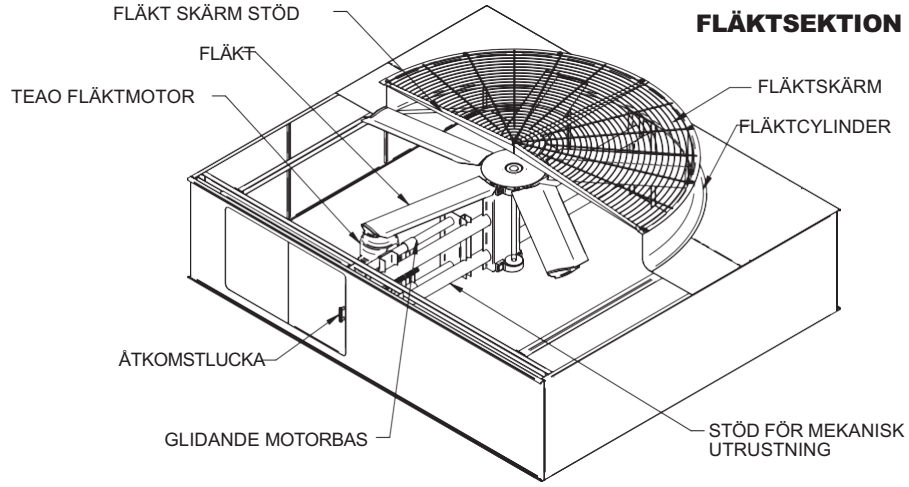
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



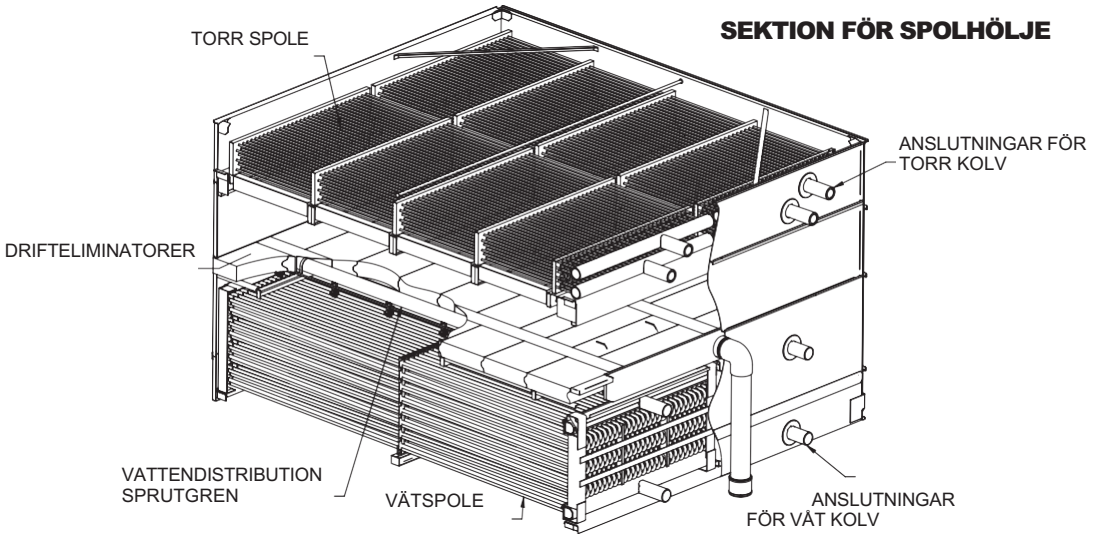
PANNSEKTION



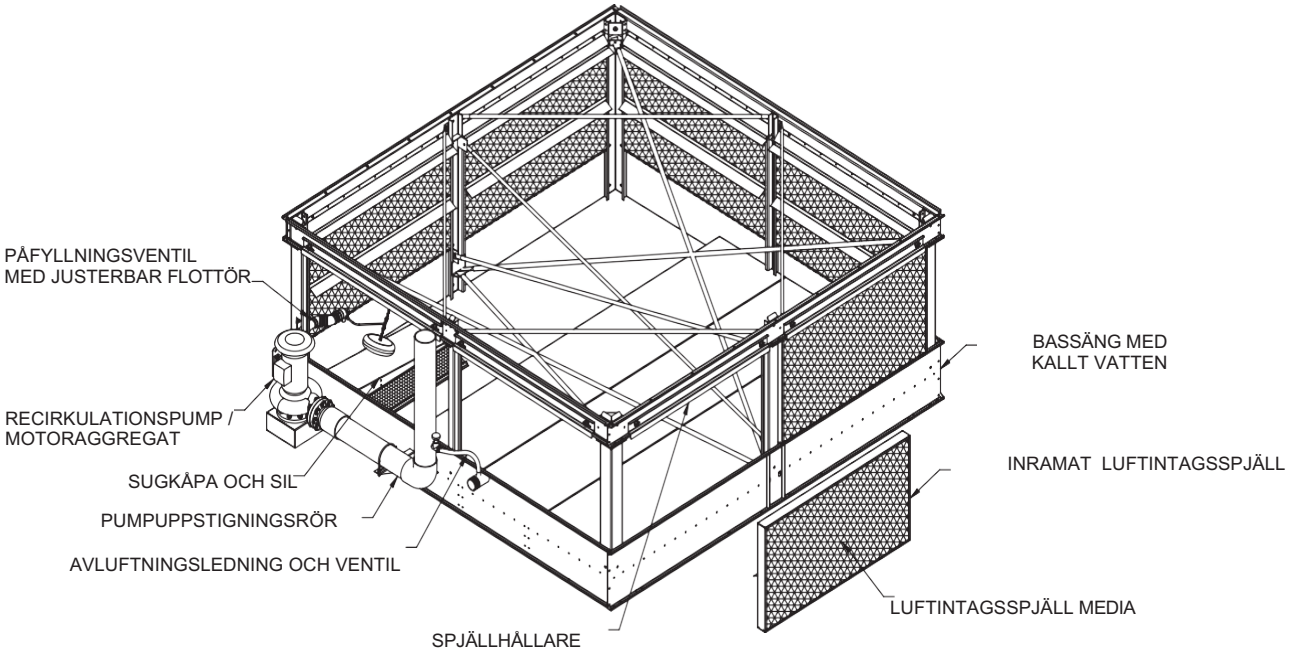
FLÄKTSEKTION



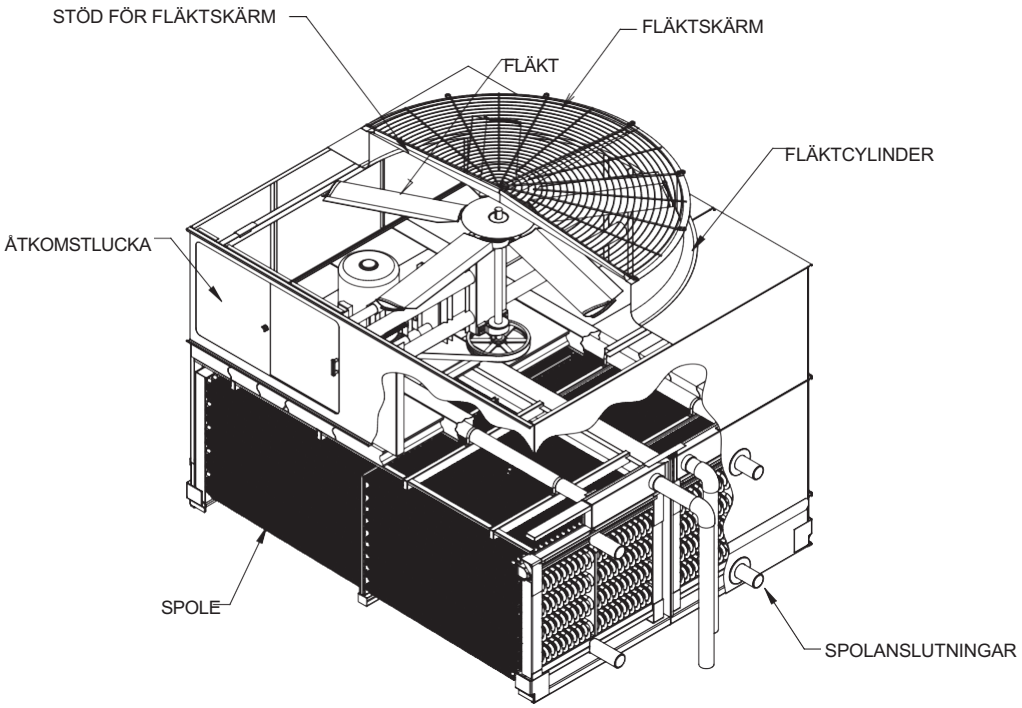
SEKTION FÖR SPOLHÖLJE



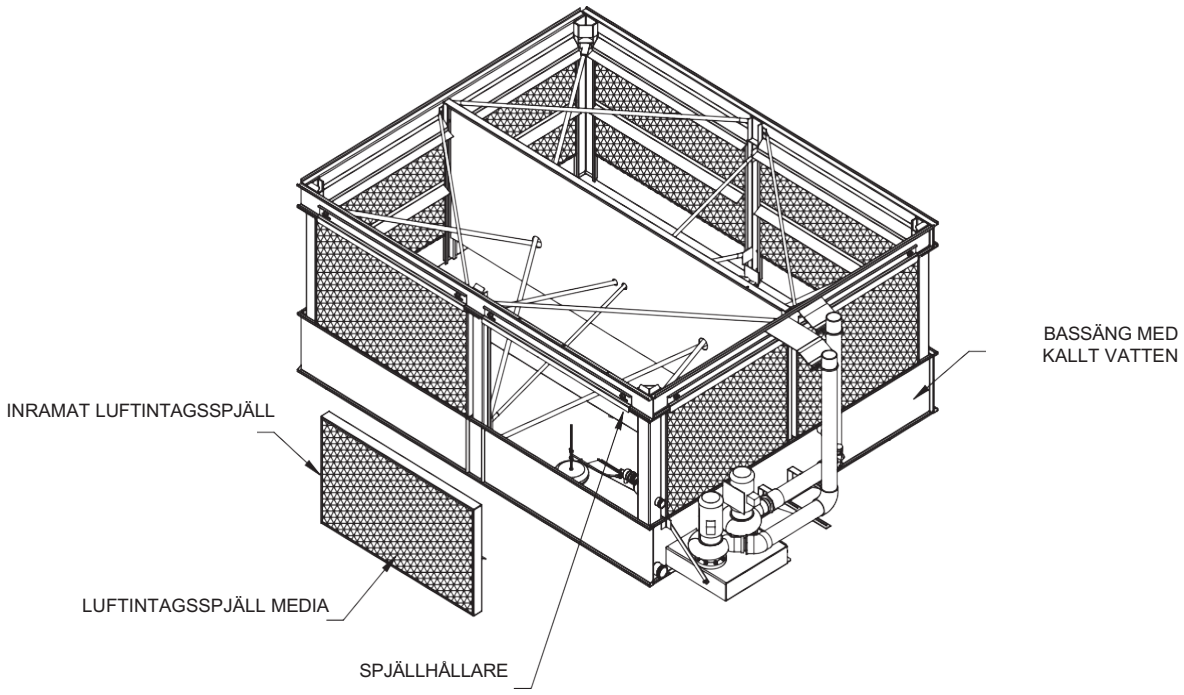
PANNSEKTION



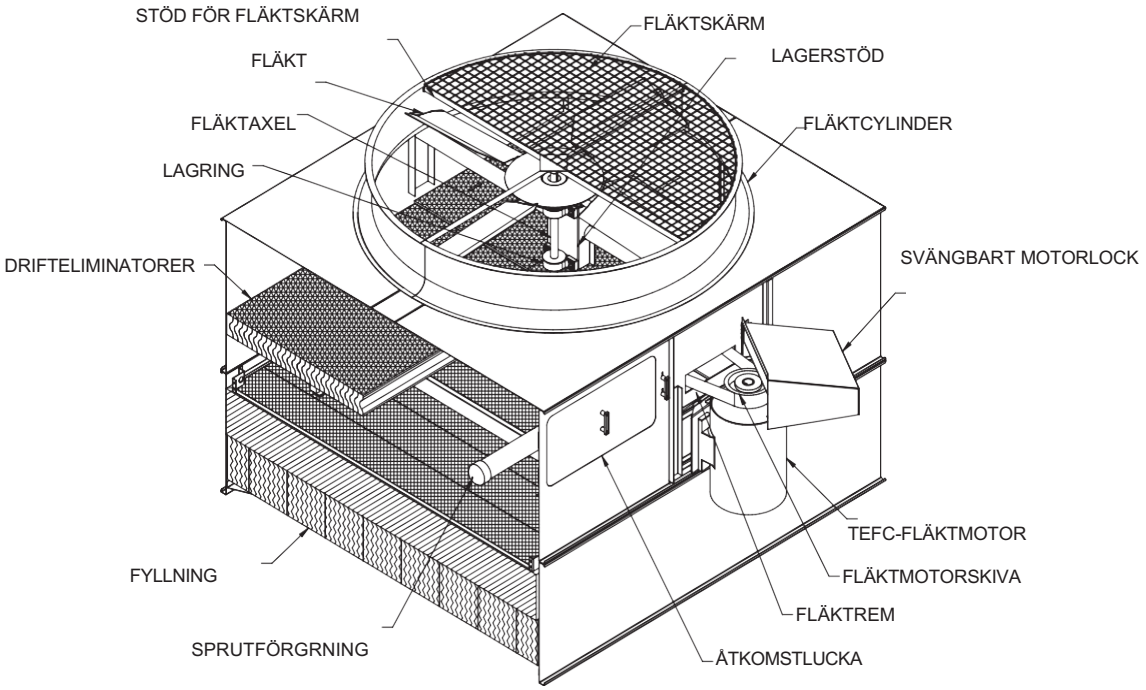
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



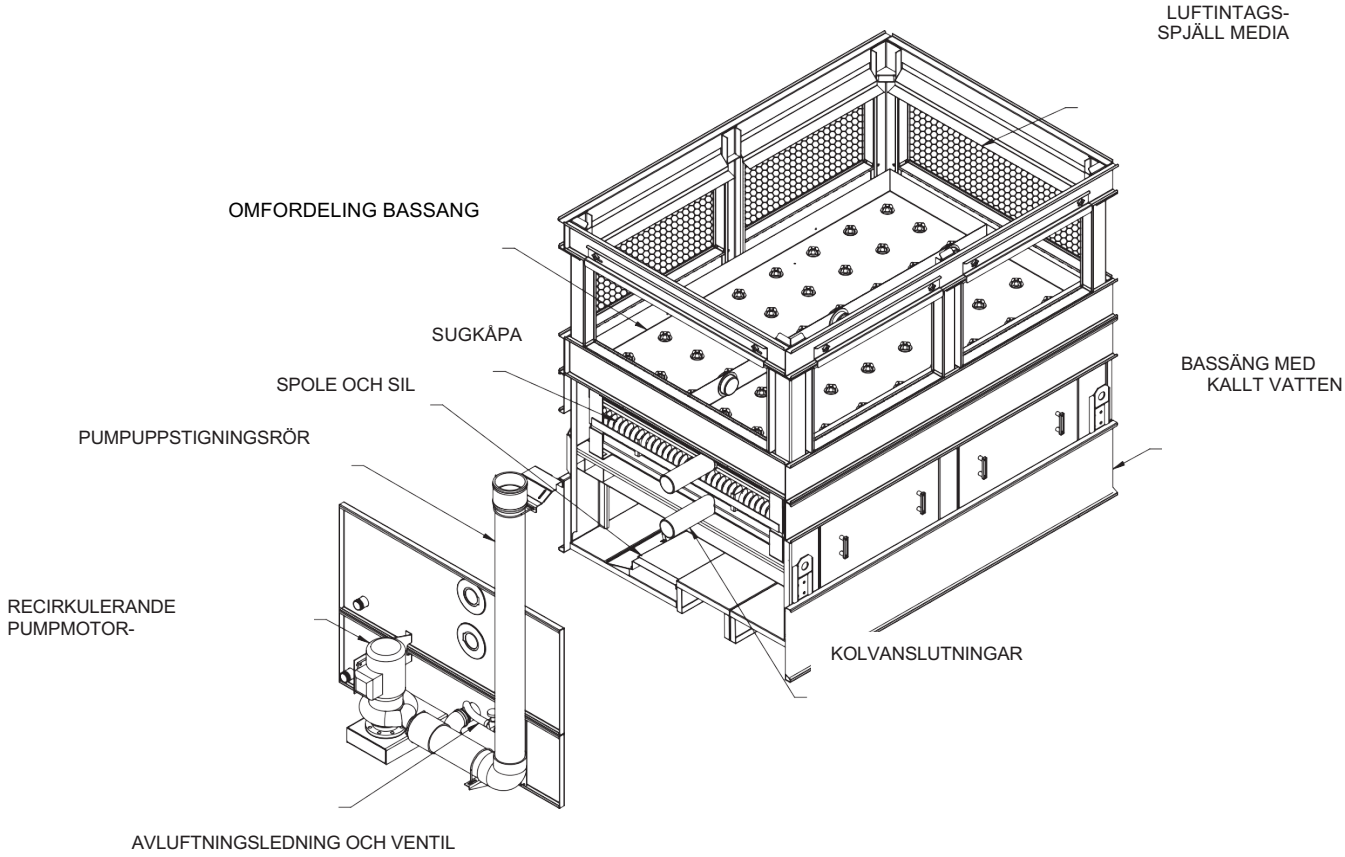
PANNSEKTION



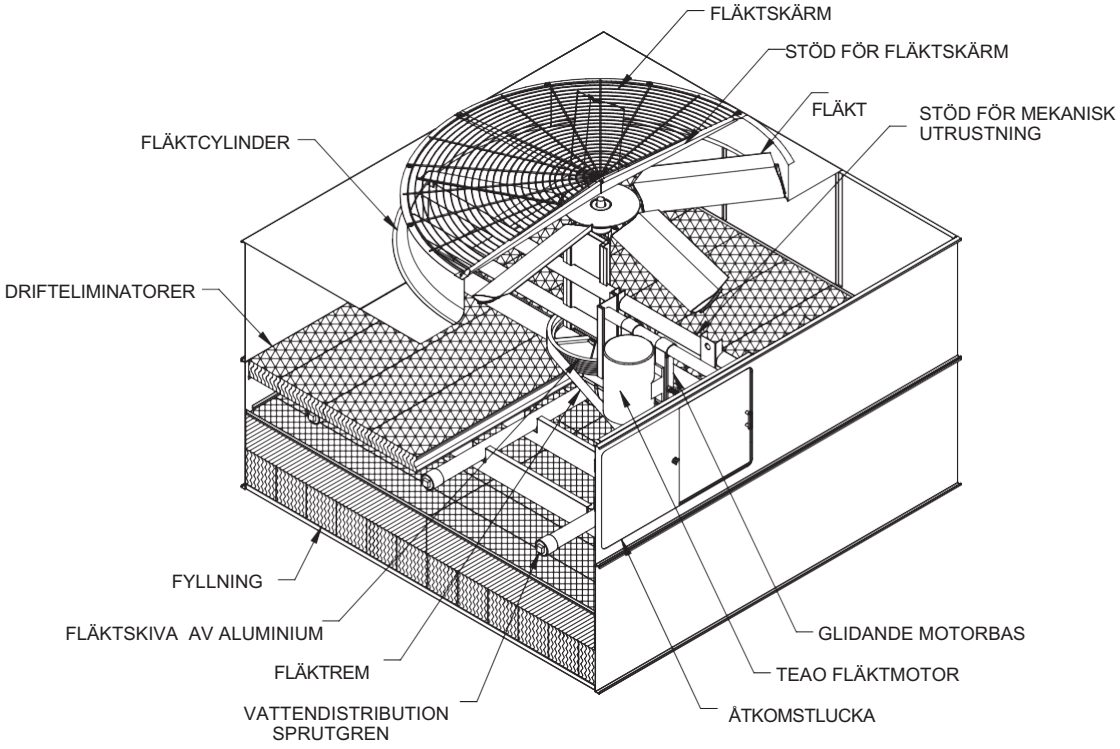
FLÄKT- OCH FYLLNINGSKAPSLINGSSEKTION



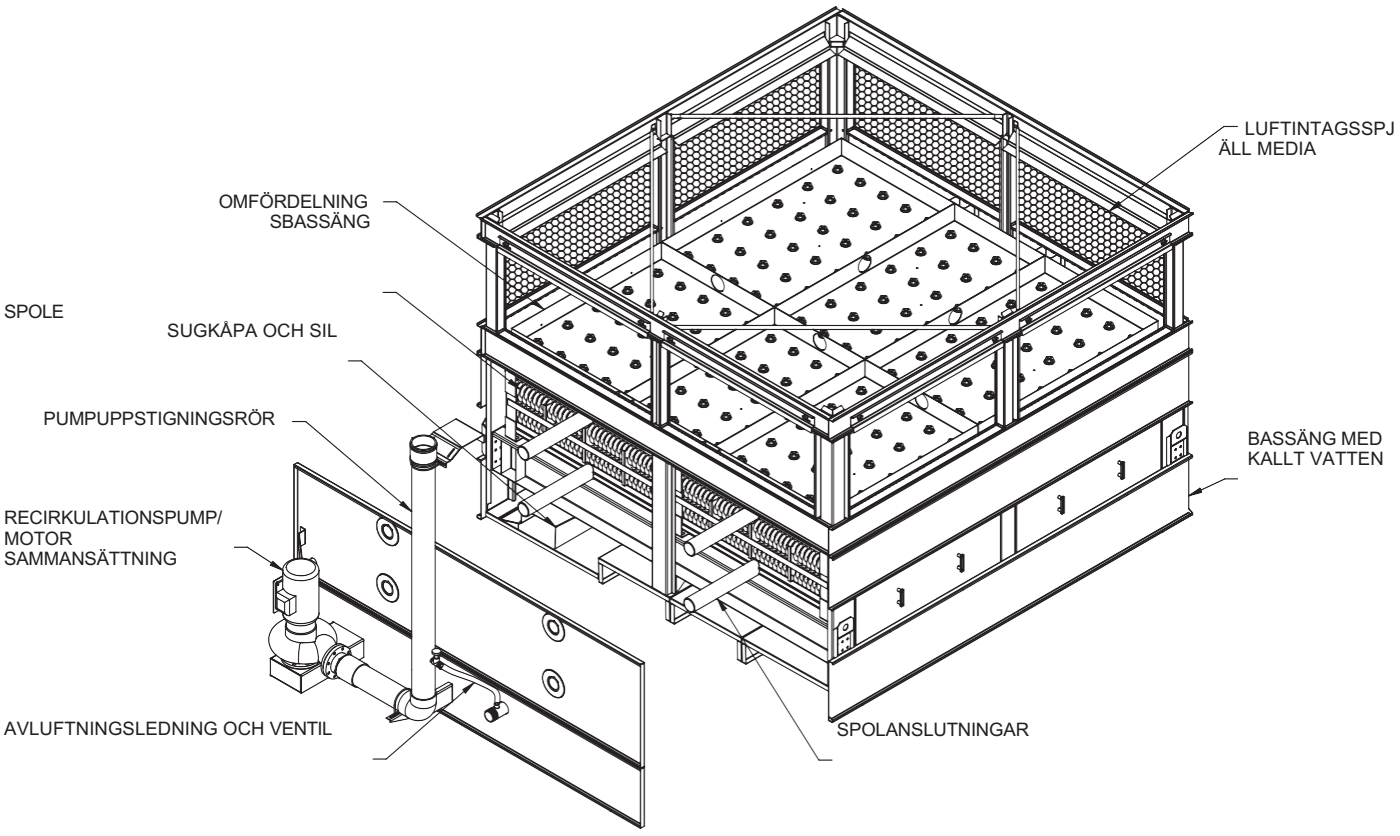
PANNSEKTION



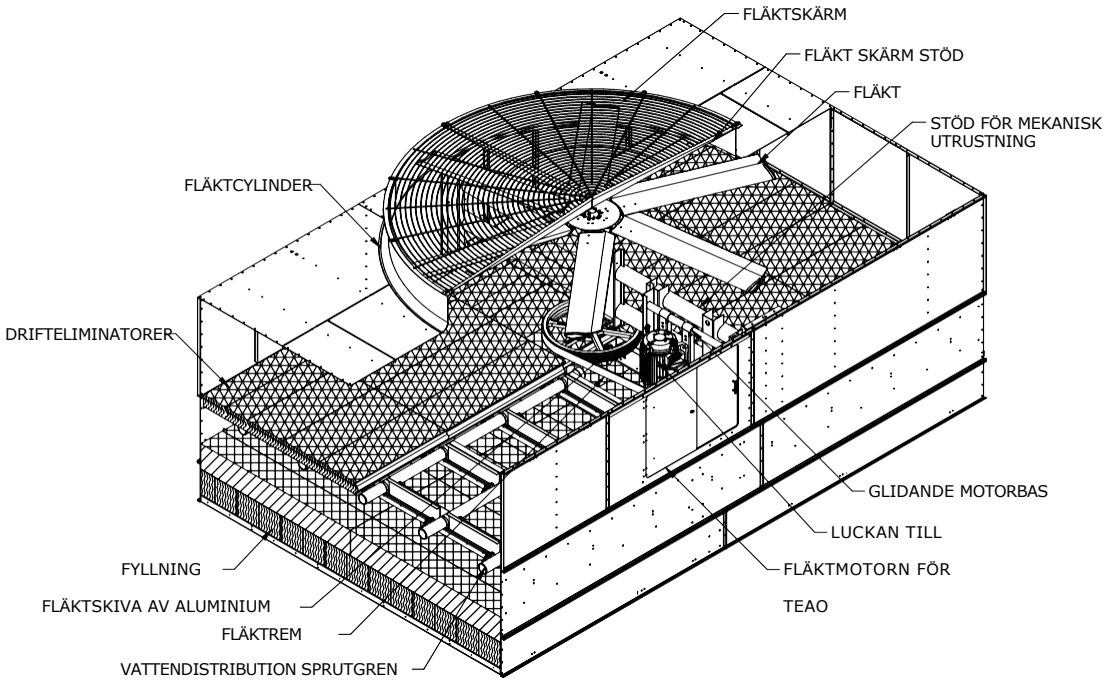
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



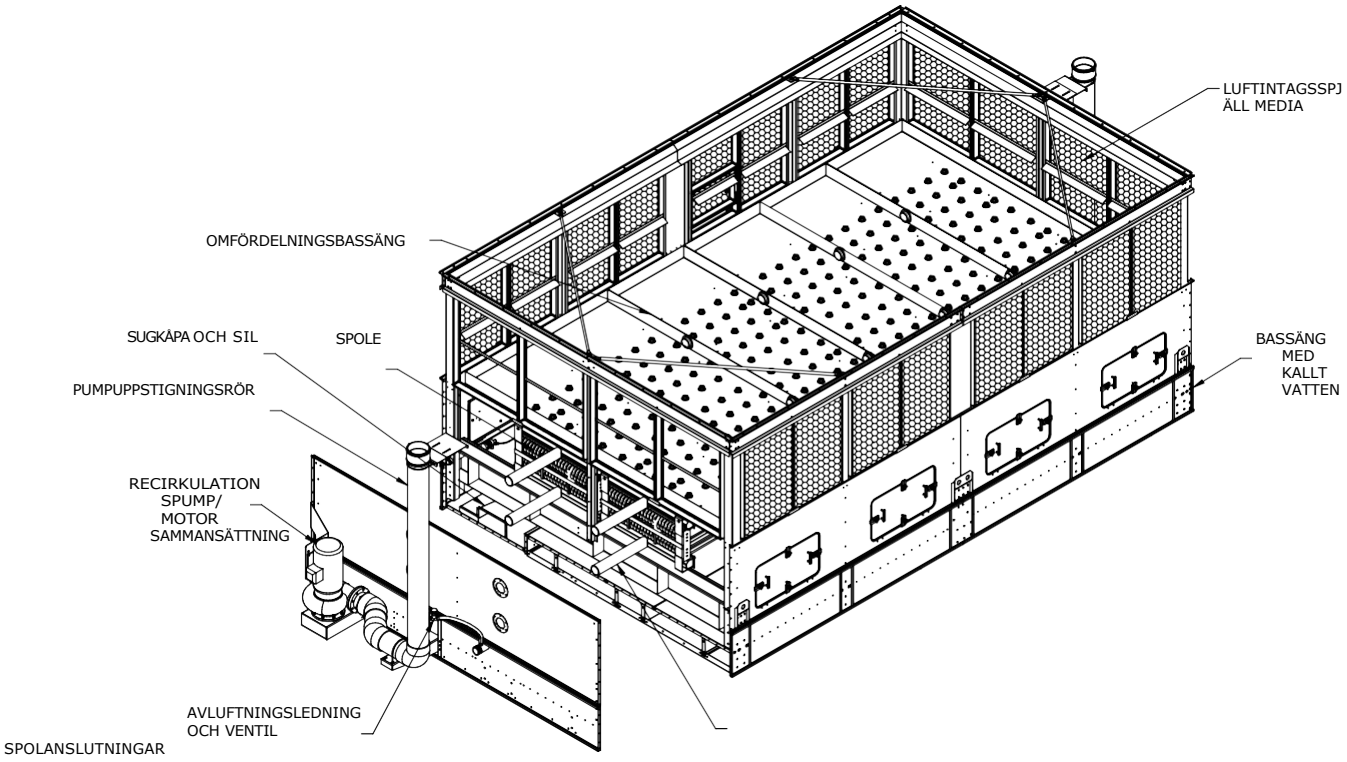
PANNSEKTION



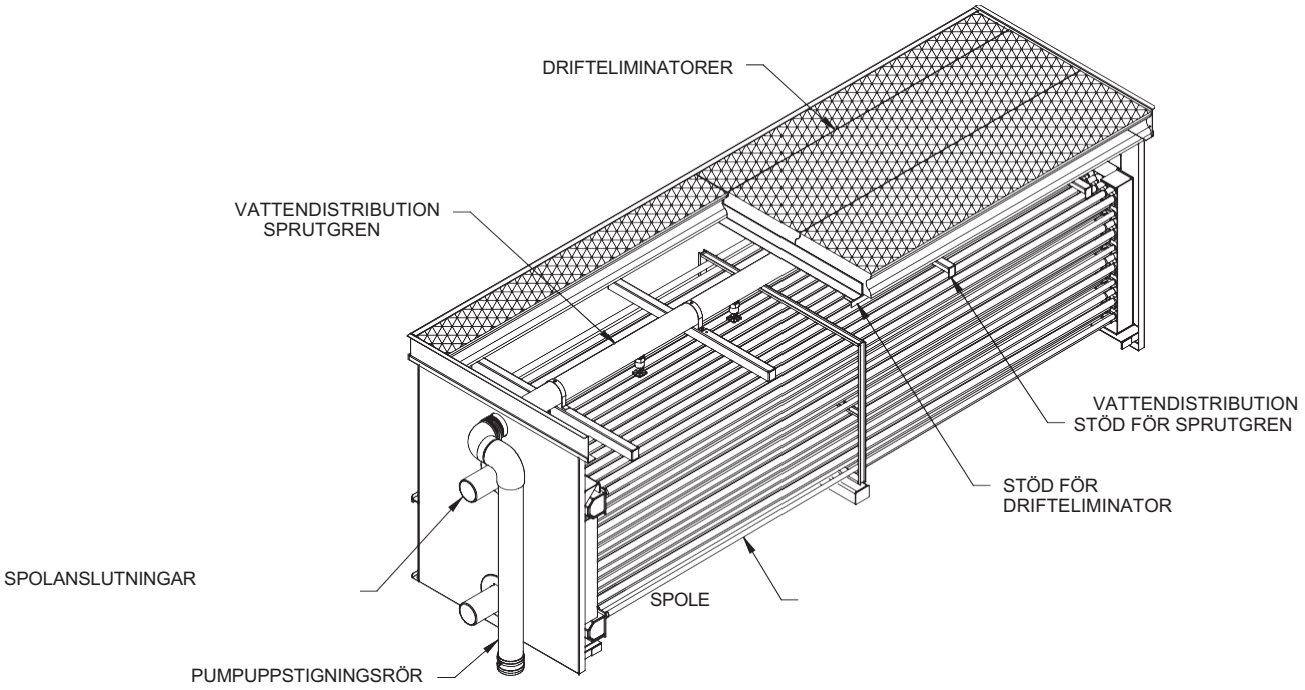
FLÄKT- OCH SPOLKAPSLINGSSEKTION



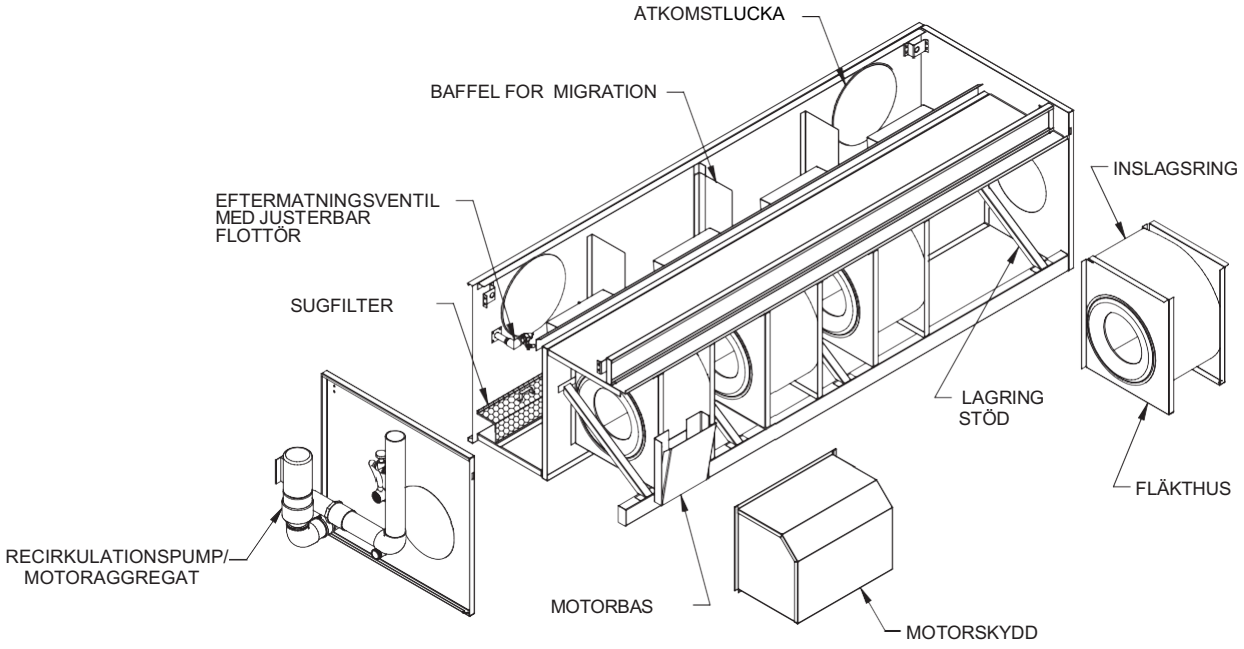
PANNSEKTION



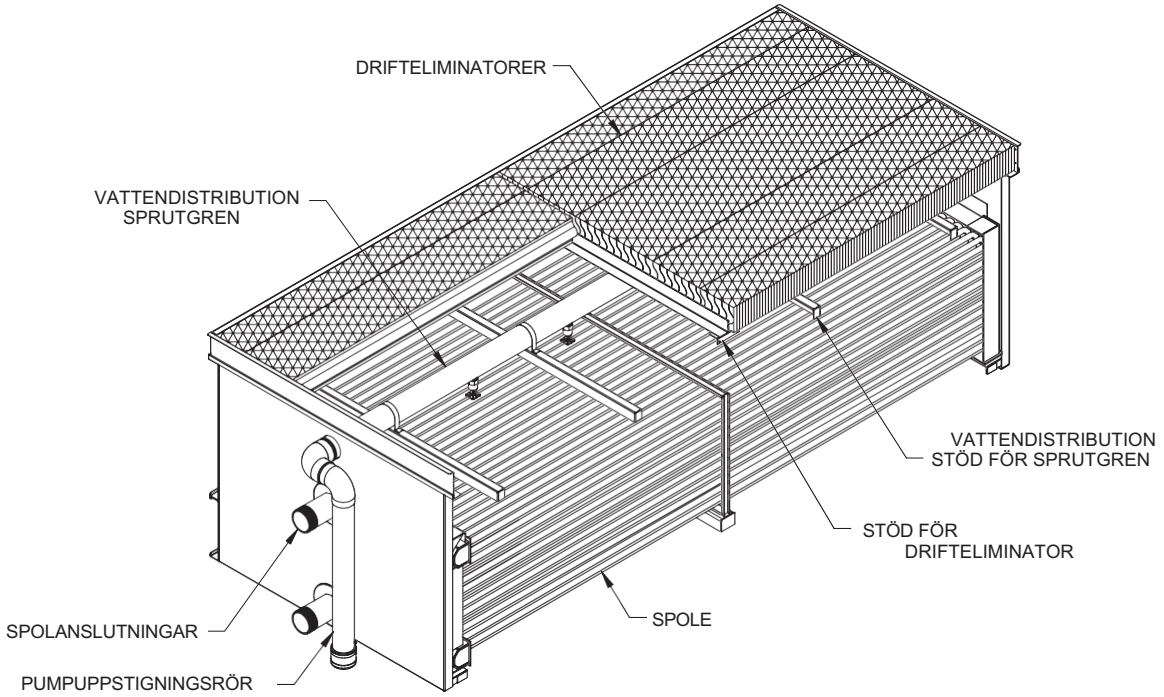
SPOLKAPSLINGSSEKTION



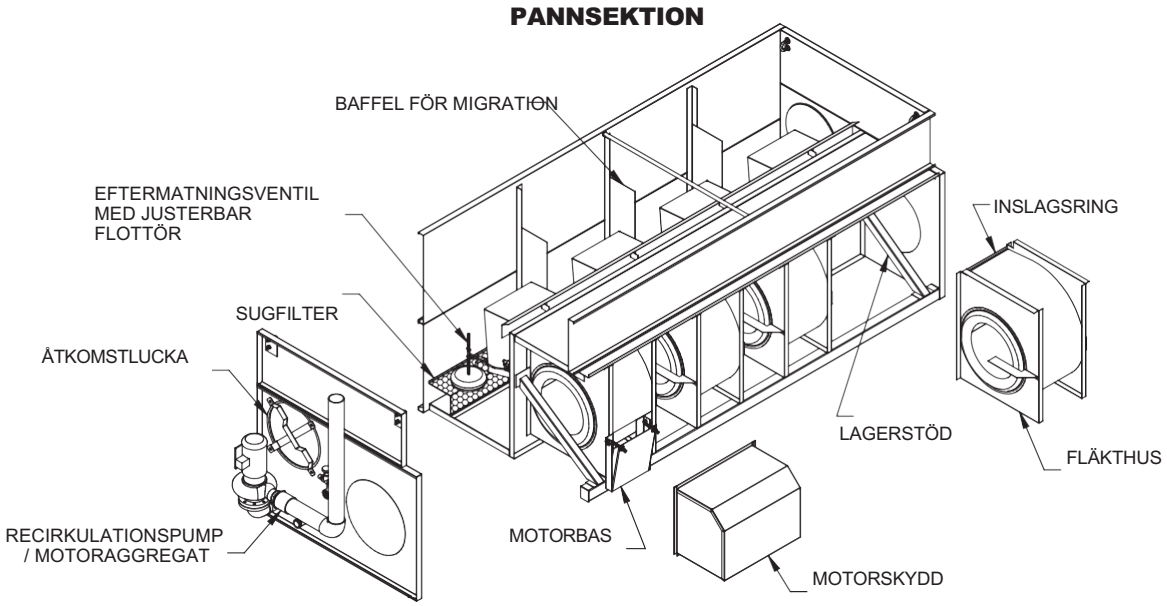
PANNSEKTION



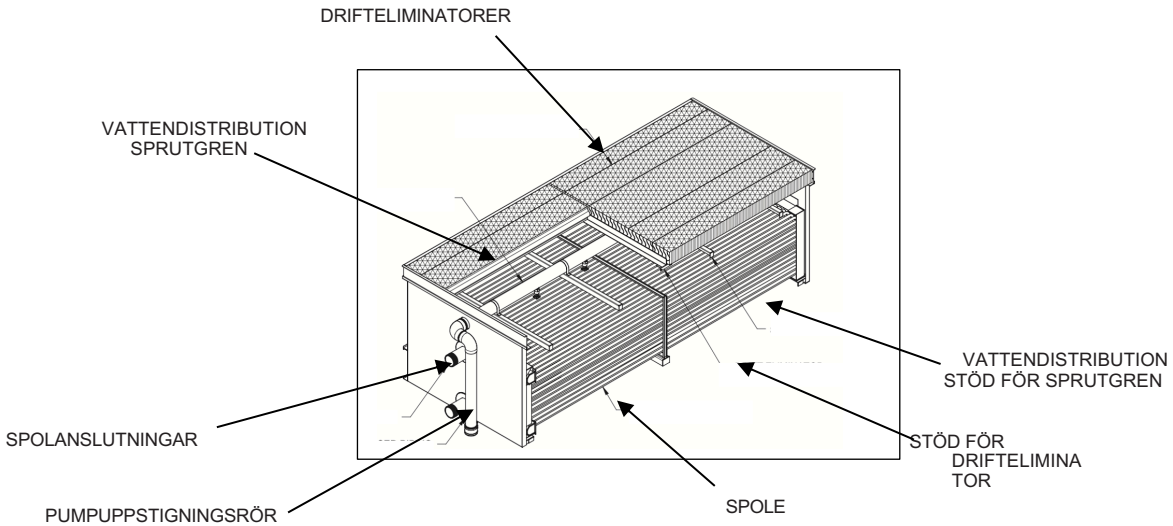
SPOLKAPSLINGSSEKTION



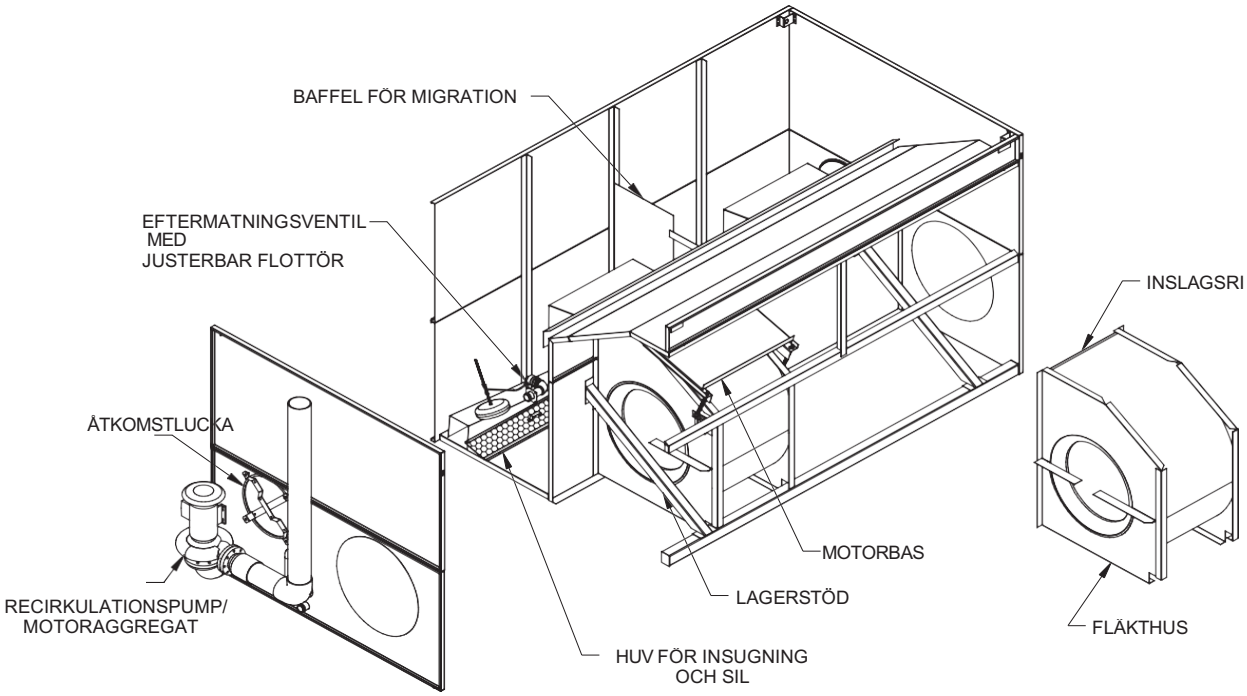
PANNSEKTION



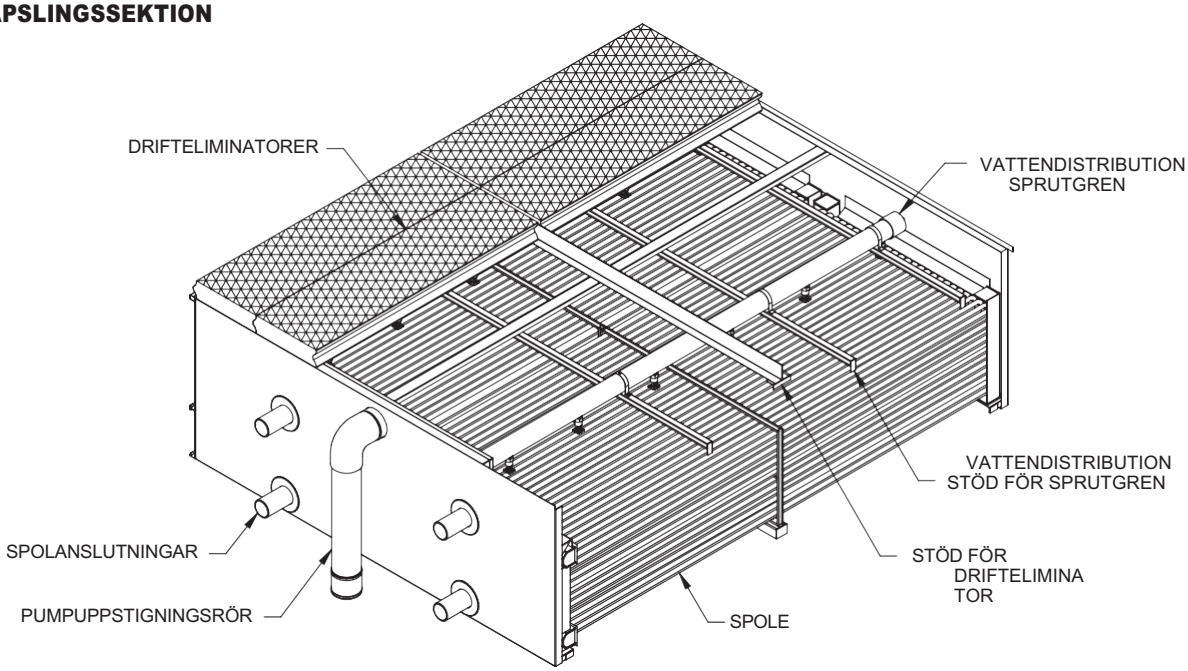
SPOLKAPSLINGSSEKTION



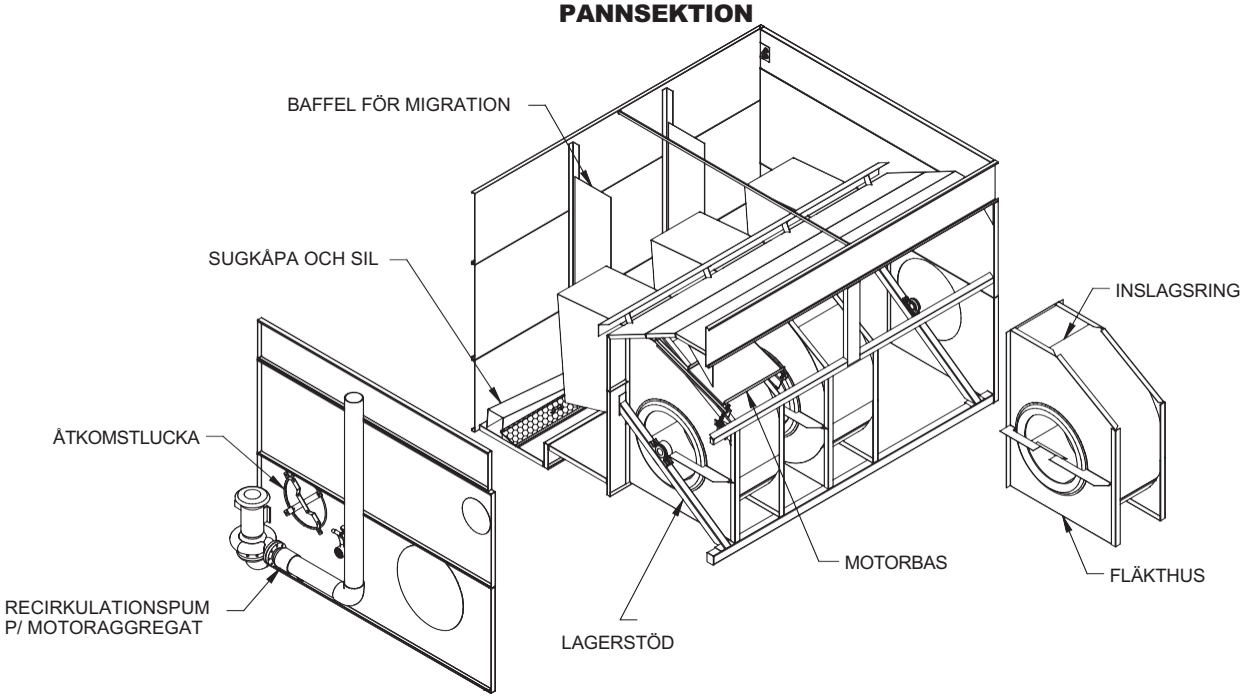
PANNSEKTION



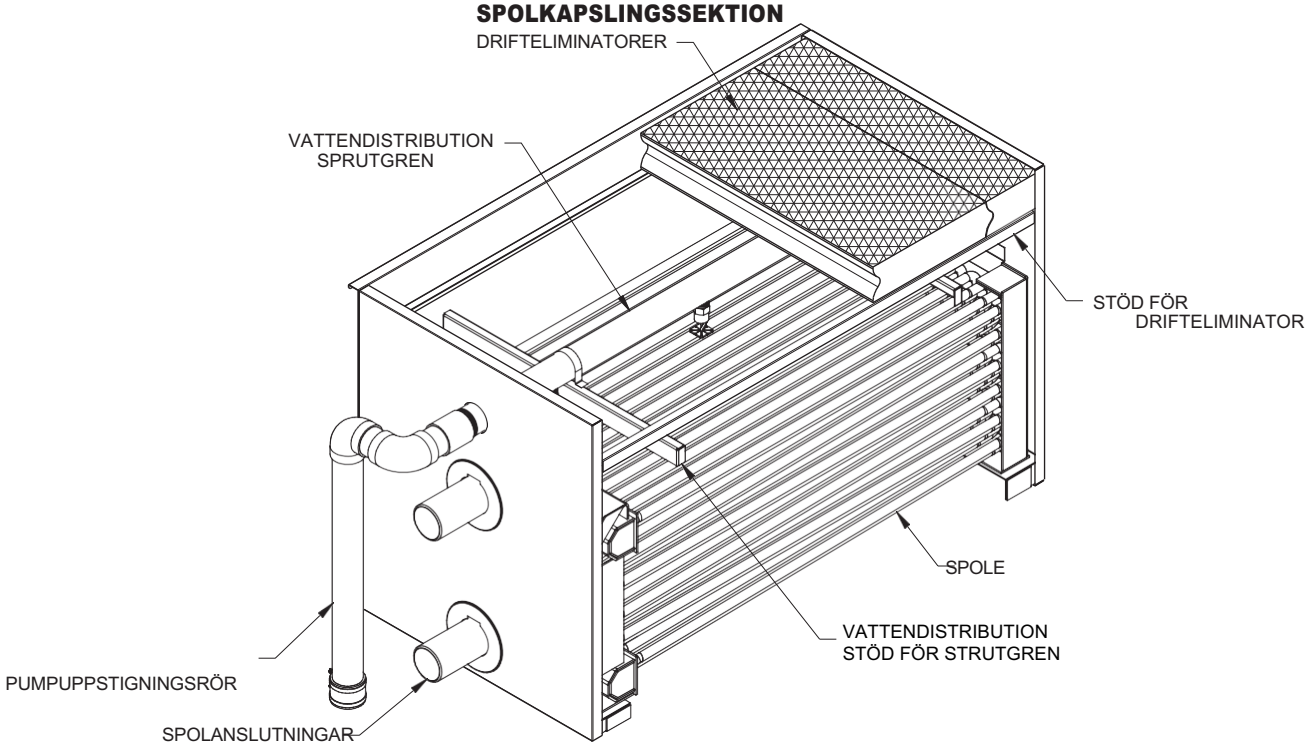
SPOLKAPSLINGSSEKTION



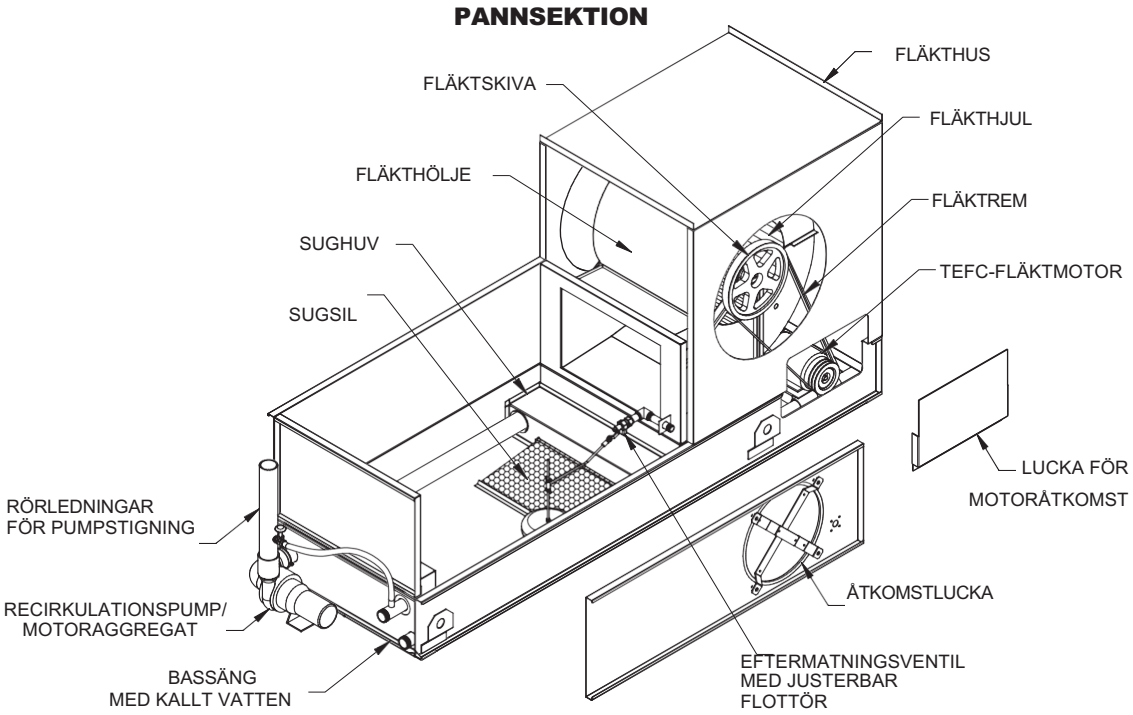
PANNSEKTION



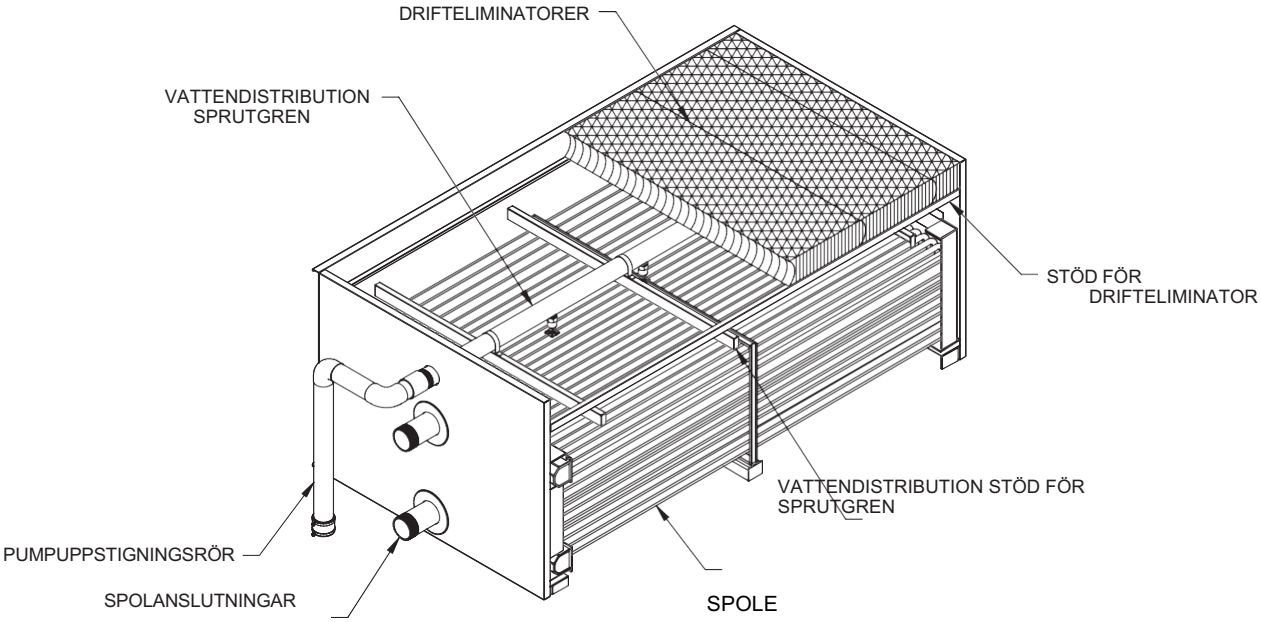
SPOLKAPSLINGSSEKTION



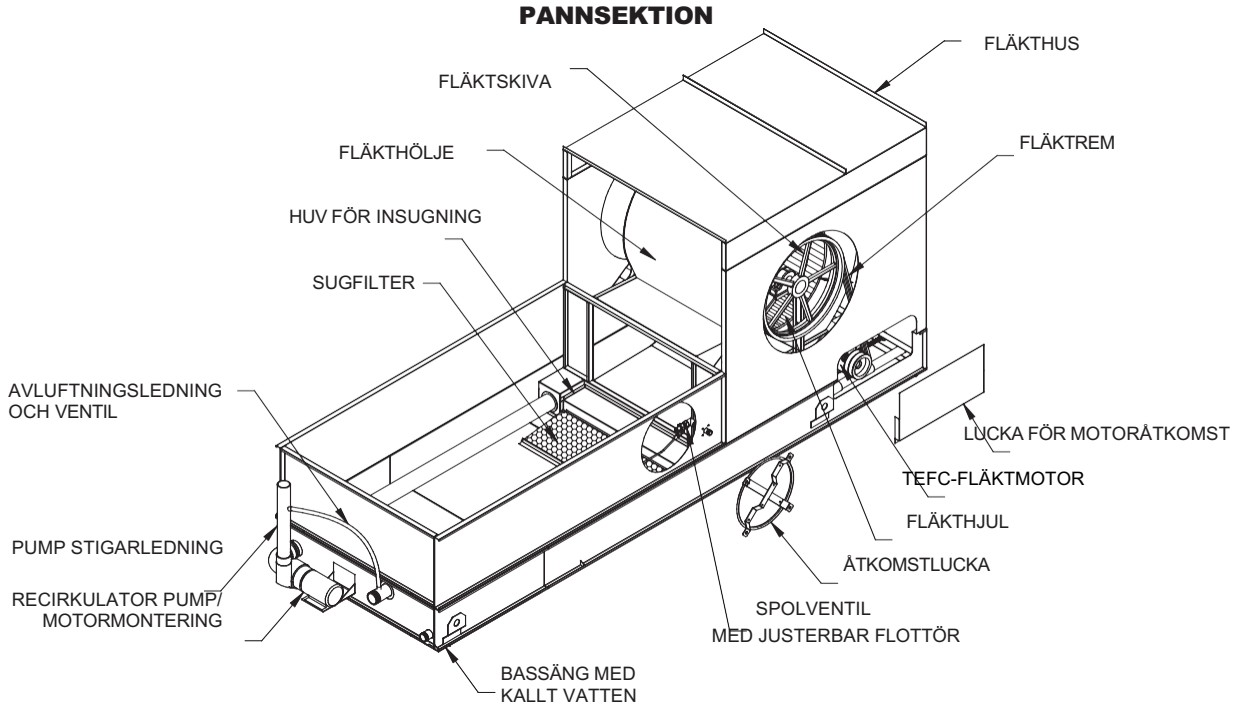
PANNSEKTION



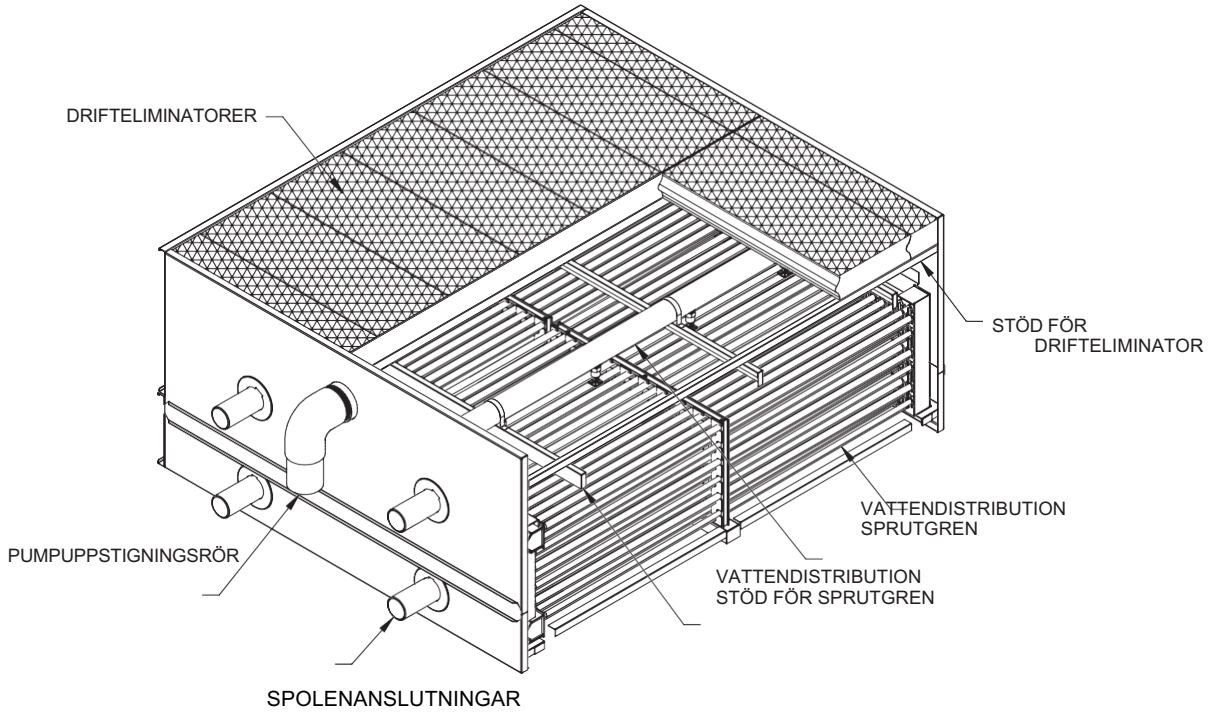
SPOLKAPSLINGSSEKTION



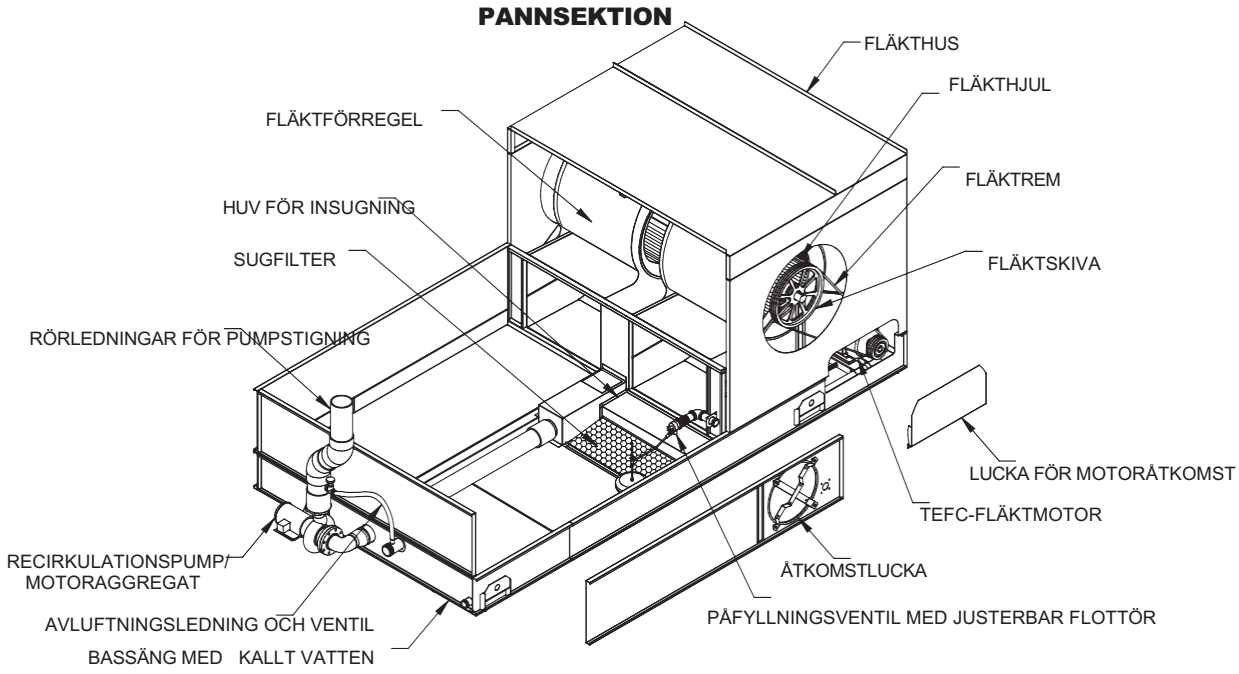
PANNSEKTION



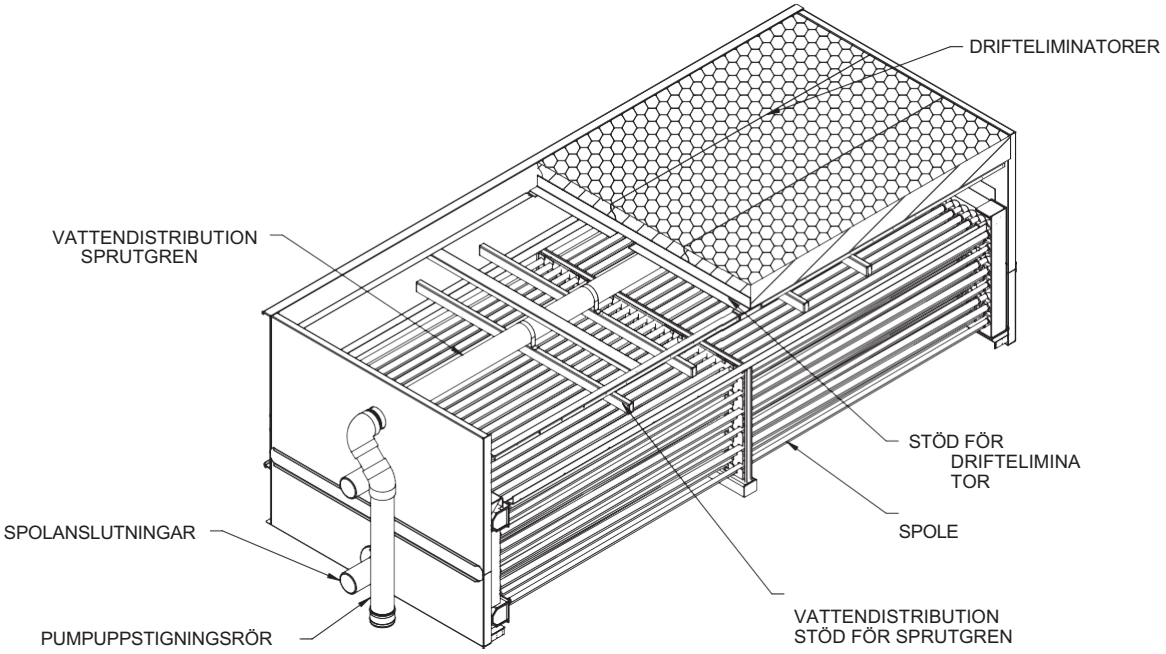
SPOLKAPSLINGSSEKTION



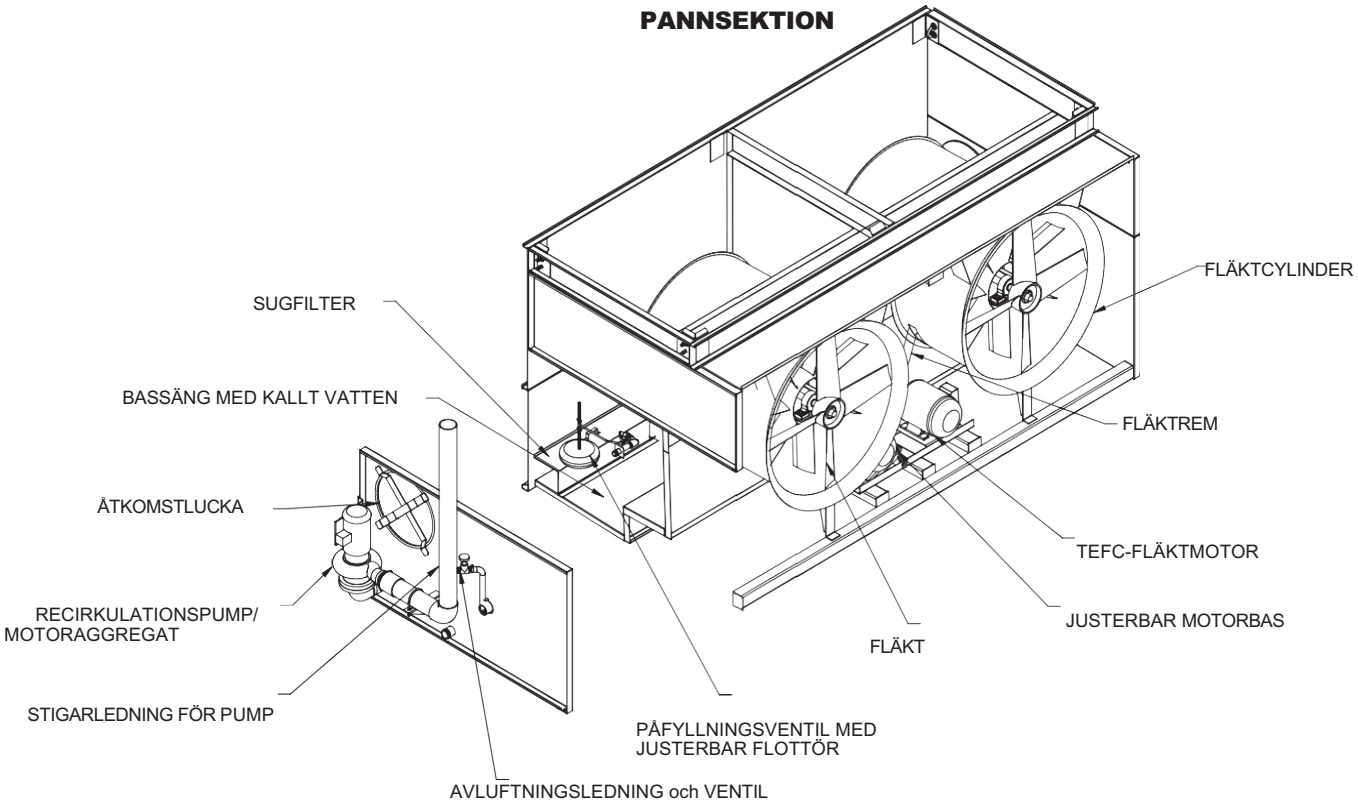
PANNSEKTION



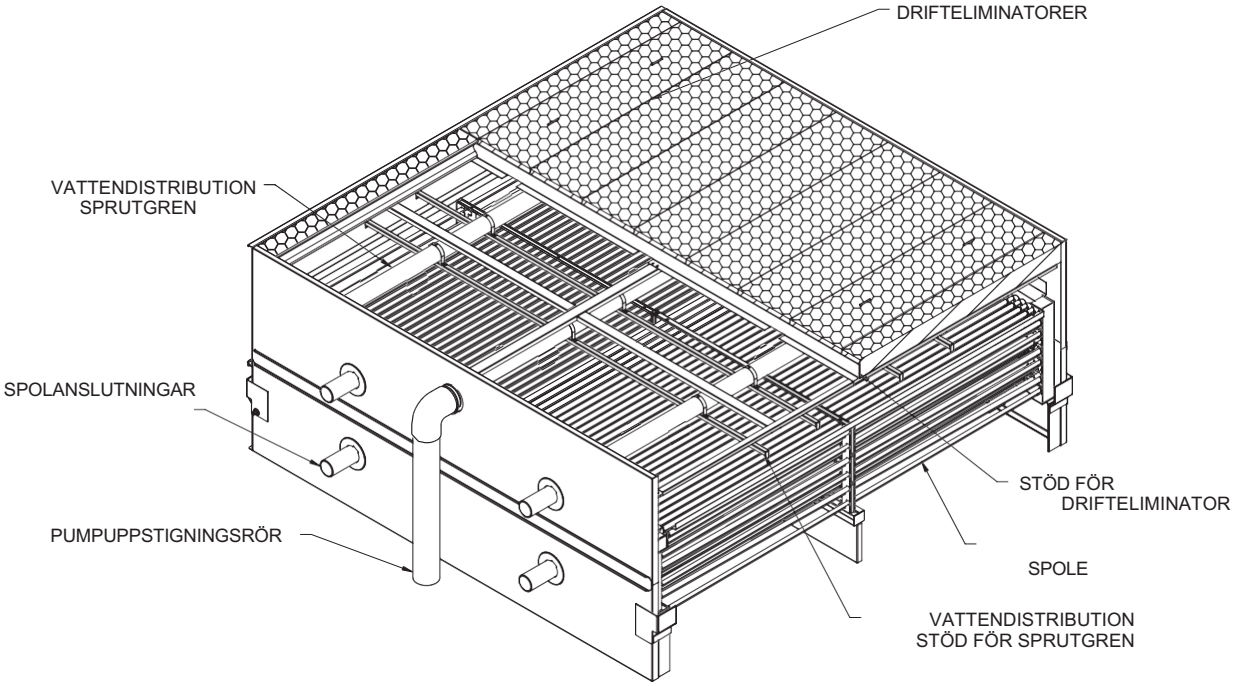
SPOLKAPSLINGSSEKTION



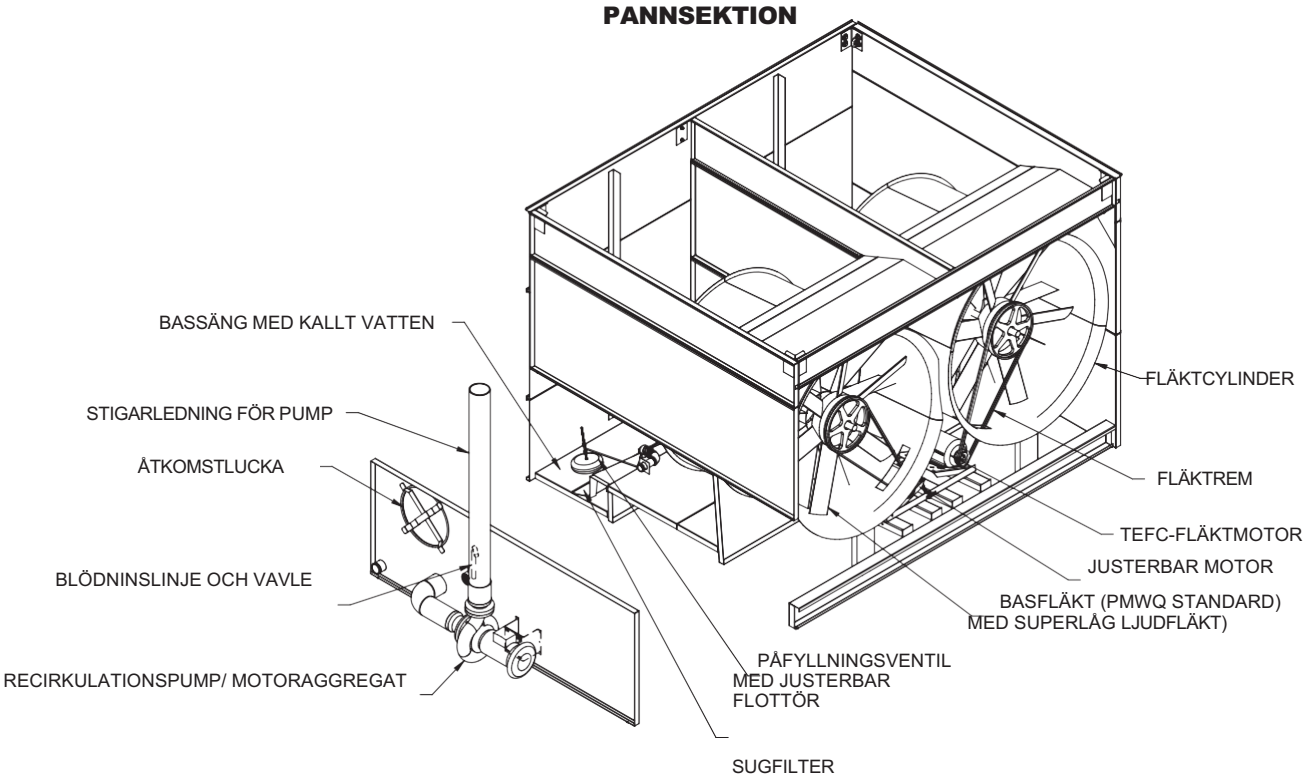
PANNSEKTION



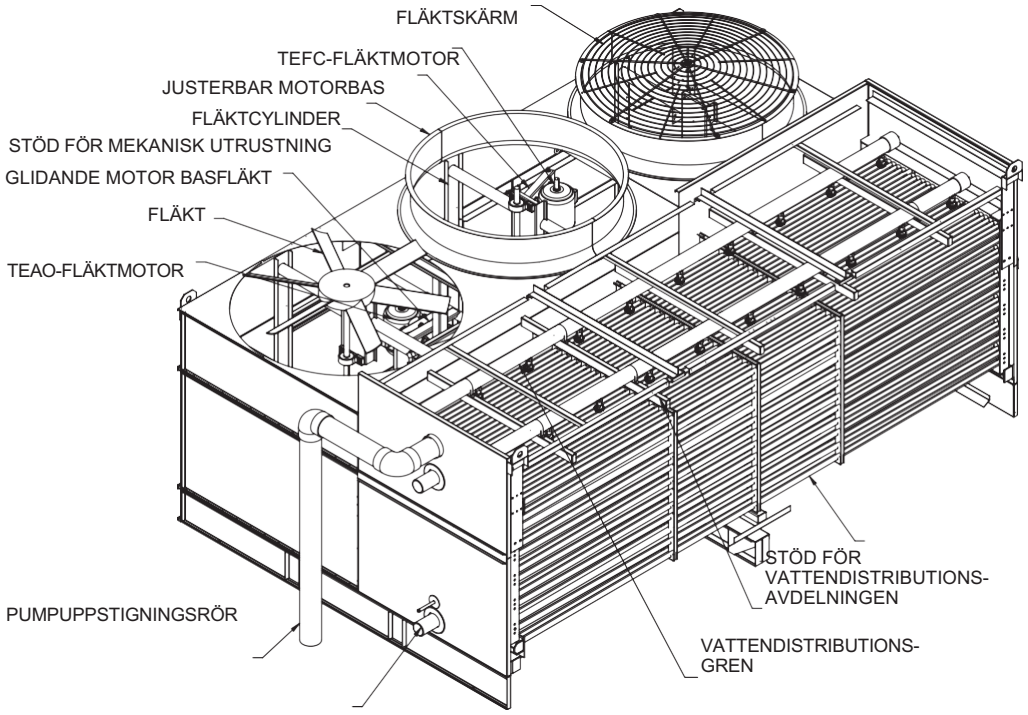
SEKTION FÖR SPOLHÖLJE



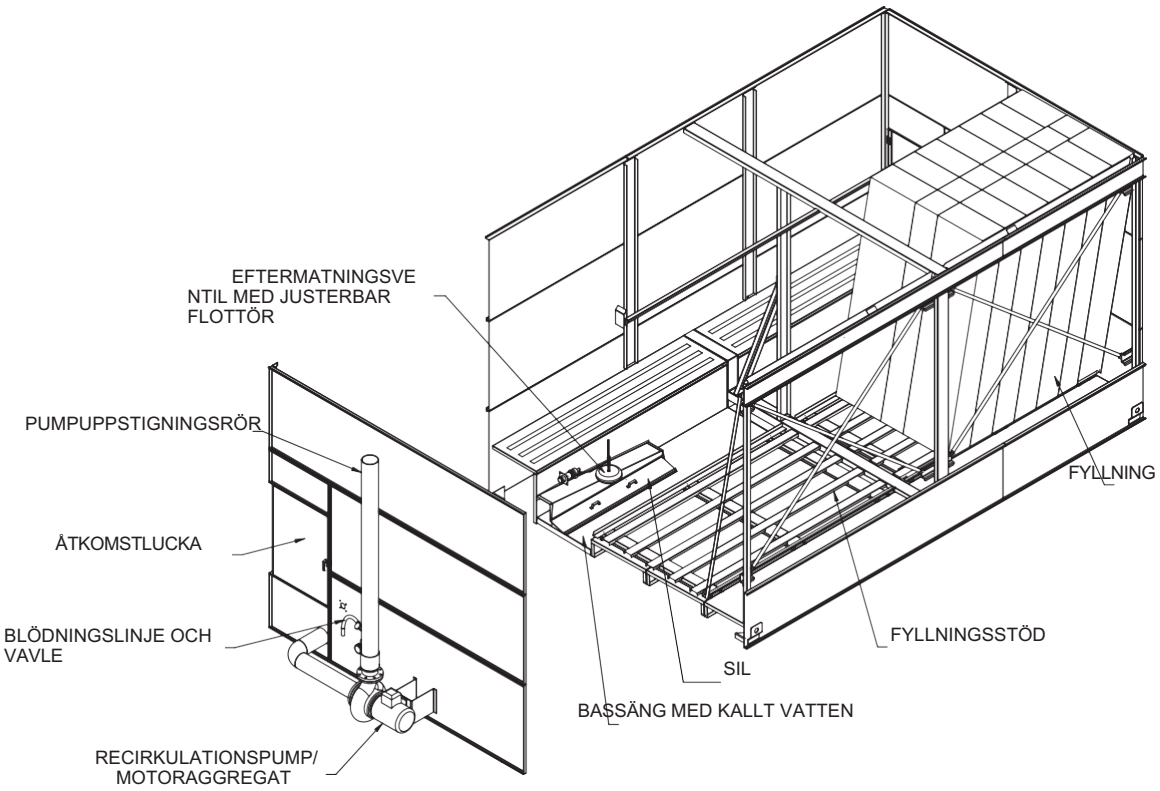
PANNSEKTION



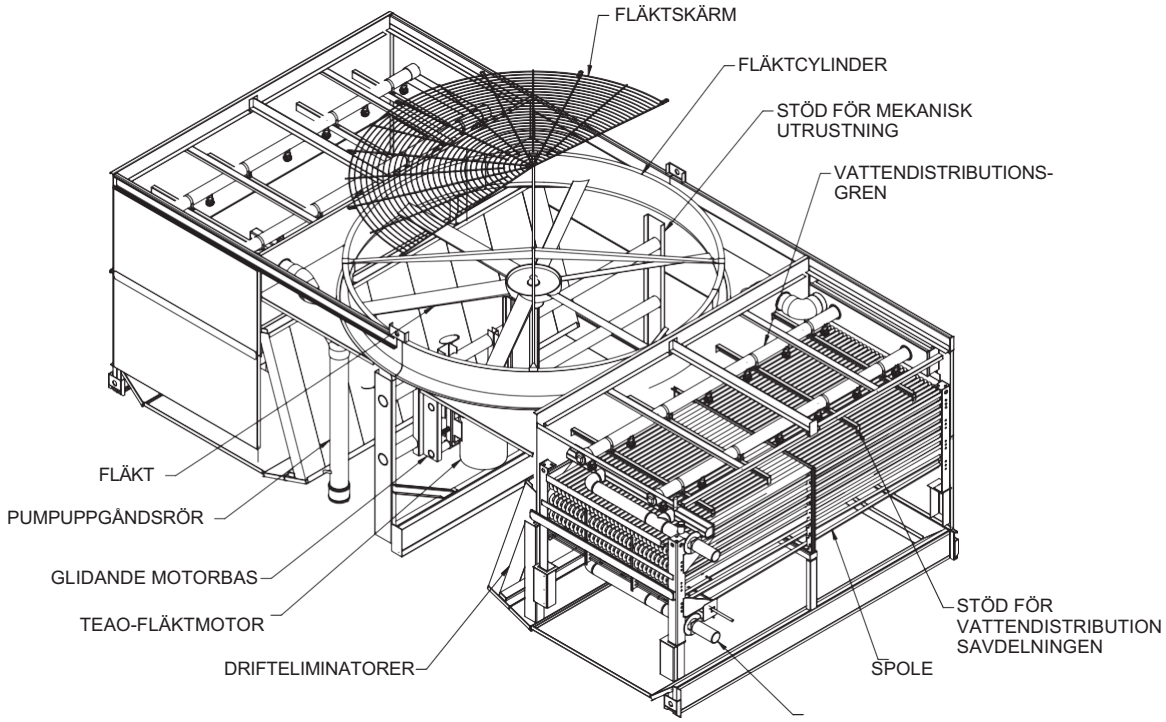
ÖVRE SPOL-/FLÄKTSEKTION



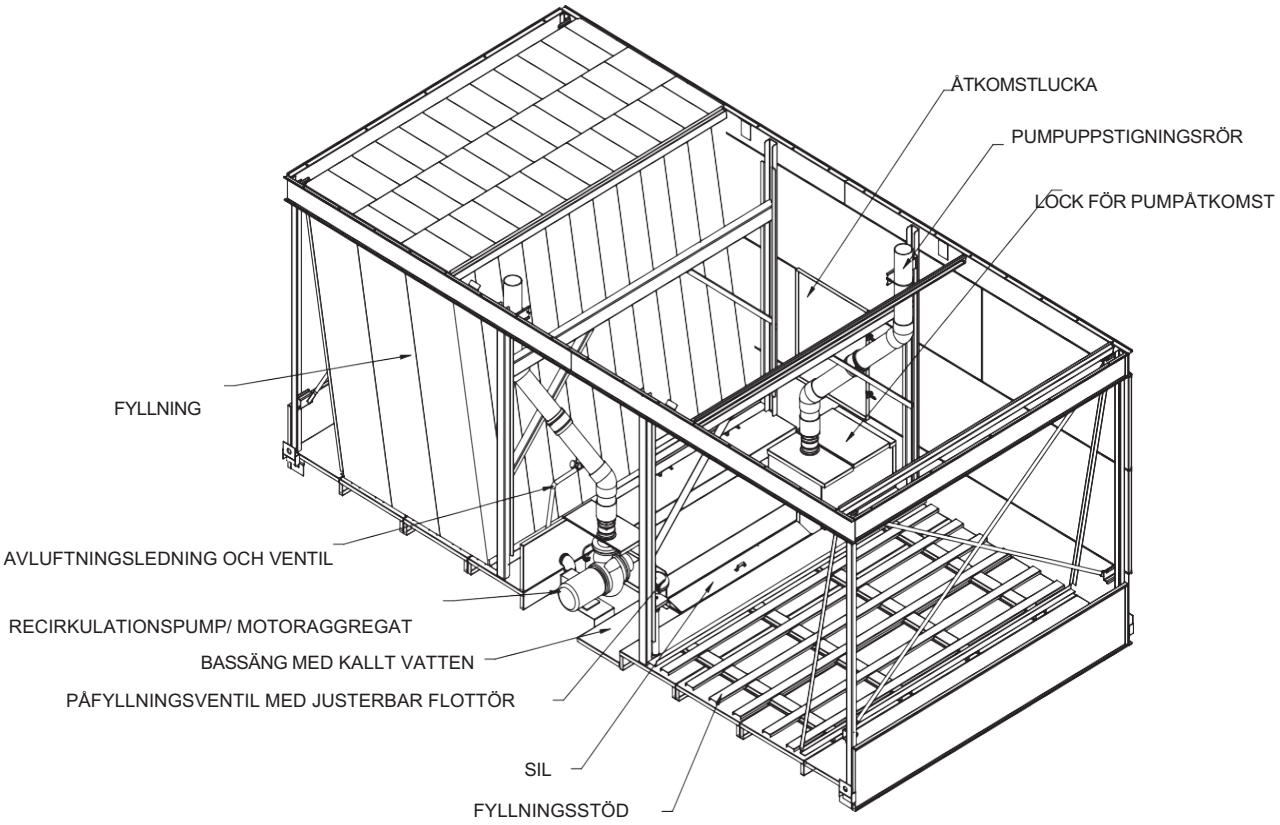
BOTTENPANNSEKTION



ÖVRE SPOL-/FLÄKTSEKTION



BOTTENPANNSEKTION



TILLVERKNINGSANLÄGGNINGAR ÖVER HELA



EVAPCO, Inc - Huvudkontor och forsknings- och utvecklingscenter

P.O. Box 1300 - Westminster, MD 21158 USA
410.756.2600 - marketing@evapco.com - **evapco.com**

Nordamerika

EVAPCO, Inc.
Världens huvudkontor
410.756.2600
marketing@evapco.com

EVAPCO Öst
Taneytown, MD USA

EVAPCO Öst
Nyckelbyggnad
Taneytown, MD USA

EVAPCO Midwest
Greenup, IL USA
217.923.3431
evapcomw@evapcomw.com

Evapcold tillverkning
Greenup, IL USA

EVAPCO Newton
Newton, IL USA
618.783.3433
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West
Madera, CA USA
559.673.2207
contact@evapcowest.com

EVAPCO Alcoil, Inc.
York, PA USA
717.347.7500
info@evapco-alcoil.com

EVAPCO Iowa
Lake View, IA USA

EVAPCO Iowa
Försäljning och teknik
Medford, MN USA
507.446.8005
evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO LMP ULC
Laval, Quebec, Kanada
450.629.9864
info@evapcolmp.ca

EVAPCO Select Technologies, Inc.
Belmont, MI USA
844.785.9506
emarketing@evapcoselect.com

Refrigeration Vessels och Systems Corporation Bryan, TX
USA 979.778.0095
rvs@rvscorp.com

Tower Components, Inc.
Ramseur, NC USA
336.824.2102
mail@towercomponentsinc.com

EvapTech, Inc.
Edwardsville, KS USA
913.322.5165
marketing@evaptech.com

EVAPCO Torrkylning, Inc.
Bridgewater, NJ USA
908.379.2665
info@evapcodc.com

EVAPCO Torrkylning, Inc.
Littleton, CO USA
908.895.3236
info@evapcodc.com

EVAPCO Power México S. de R.L. de C.V.
Mexico City, Mexiko
(52) 55.8421.9260
info@evapcodc.com

Asien och Stillahavsområdet

EVAPCOs huvudkontor i Asien och
(86) 21.6687.7786
marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co, Ltd.
Baoshan Industrial Zone, Shanghai, P.R. Kina

EVAPCO (Peking) Refrigeration Equipment Co, Ltd.
Huairou District, Peking, Kina
(86) 10.6166.7238
marketing@evapcochina.com

EVAPCO Air Cooling Systems (Jiaxing) Company, Ltd.
Jiaxing, Zhejiang,P.R. Kina
(86) 573.8311.9379
info@evapcochina.com

EVAPCO Australien (Pty.) Ltd.
Riverstone, NSW, Australien
(61) 02.9627.3322
sales@evapco.com.au

EvapTech (Shanghai) Kyltorn Co, Ltd
Baoshan District, Shanghai, P.R. Kina. Tfn:
(86) 21.6478.0265

EvapTech Asien och *Stillahavsområdet* Sdn. Bhd.
Puchong, Selangor, Malaysia
(60) 3.8070.7255
marketing-ap@evaptech.com

Europa | Mellanöstern | Afrika

EVAPCO Europa
EMENAs huvudkontor
Tongeren, Belgien
(32) 12.39.50.29
info@evapco.be

EVAPCO Europa BV
Tongeren, Belgien

EVAPCO Europe, S.r.l.
Milano, Italien
(39) 02.939.9041
evapcoeurope@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.
Sondrio, Italien

EVAPCO Europa A/S
Aabybro, Danmark
(45) 9824.4999
info@evapco.dk

EVAPCO Europa GmbH
Meerbusch, Tyskland
(49) 2159.69560
info@evapco.de

EVAPCO Middle East FZCO
Dubai, Förenade Arabemiraten
(971) 56.991.6584
info@evapco.ae

Evap Egypt Engineering Industries Co.
En licensierad tillverkare av EVAPCO, Inc.
Nasr City, Kairo, Egypten
(20) 10.054.32.198
evapco@tiba-group.com

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.
En licensierad tillverkare av EVAPCO, Inc.
Isando, Sydafrika
(27) 11.392.6630
evapco@evapco.co.za

Sydamerika

EVAPCO Brasil
Equipamentos Industriais Ltda.
Indaiatuba, São Paulo,
Brasilien
(55) 11.5681.2000
vendas@evapco.com.br

Resurser för FanTR-teknik
Itu, São Paulo, Brasilien
(55) 11.4025.1670
fantr@fantr.com

© 2021 EVAPCO Europe Bulletin
CLR 116-E Metrisk 0824

Engagerad i att göra livet enklare, mer tillförlitligt och mer hållbart för människor överallt