



Bulletin 113R-E Metric

BEKNOPTE EUROPESE Onderhoudsinstructies

Voor EVAPCO "Induced Draft" en "Forced Draft" Koeltorens



AT



UAT



LSTE



LPT



PMTQ



Voor originele door EVAPCO goedgekeurde onderdelen en service, contacteer uw plaatselijk Mr. GoodTower® Service Center of de dichtstbijzijnde EVAPCO vestiging.

De volledige versie van de Onderhoudsinstructies 113-E, is te downloaden op:

www.evapco.eu

EVAPCO Producten worden wereldwijd geproduceerd

EVAPCO, Inc. (World Headquarters) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 USA
Phone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450

EVAPCO Europe bvba
Heersterveldweg 19
Industrieterrein Oost
3700 Tongeren, Belgium
Phone: (32) 12 395029
Fax: (32) 12 238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe S.r.l.
Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italy
Phone: (39) 02 9399041
Fax: (39) 02 93500840
Email: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe GmbH
Insterburger Straße, 18
D-40670 Meerbusch, Germany
Phone: (49) 2159-6956-0
Fax: (49) 2159-6956-11
Email: info@evapco.de

Inleiding












Gefeliciteerd met de aankoop van uw Evapco koeltoren. Evapco toestellen worden vervaardigd uit materiaal van de hoogste kwaliteit en ontworpen om een jarenlange betrouwbare dienst te leveren, in de veronderstelling dat het onderhoud op de juiste manier wordt uitgevoerd. Het is belangrijk een onderhoudsprogramma op te stellen en ervoor te zorgen dat dit op regelmatige basis uitgevoerd wordt.

Een zuiver en goed onderhouden toestel zal daardoor een lange levensduur garanderen en op maximale capaciteit werken. Extra informatie betreffende de werking of het onderhoud van dit toestel gewenst is te vinden in de onderhoudsinstructies 113-E, of contacteer je lokale EVAPCO contactpersoon. Je kan ook altijd de website www.evapco.eu bezoeken voor meer informatie.

Veiligheidsmaatregelen / Reistrisico's

Gekwalificeerd personeel dient de juiste zorg, procedures en gereedschappen te gebruiken bij het bedienen, onderhouden of repareren van deze apparatuur om

persoonlijk letsel en/of materiële schade te voorkomen. De onderstaande waarschuwingen zijn uitsluitend bedoeld als richtlijn.

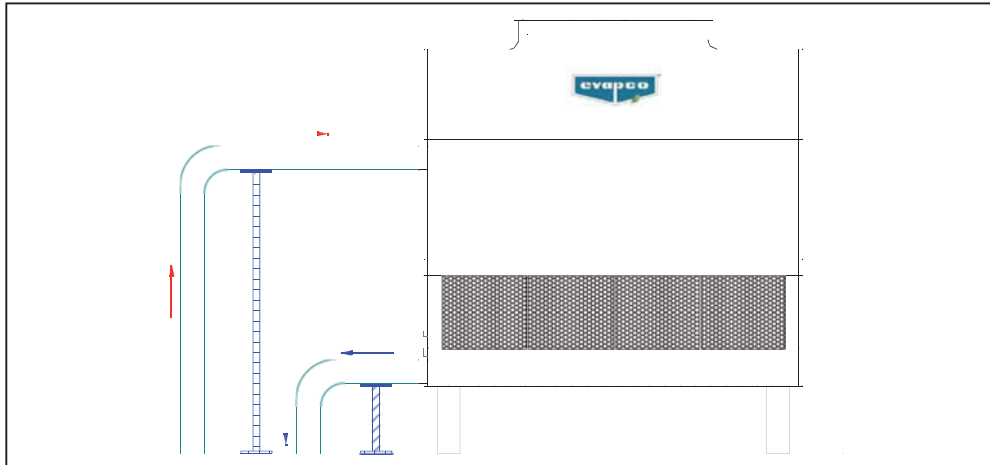
-  **ATTENTIE:** Verdampingskoelapparatuur wordt beschouwd als "pseudo-machine". "Een " pseudo -machine" is een geheel dat bijna een machine vormt, maar op zichzelf geen bepaalde functie kan vervullen. De beschouwde koelapparatuur ontbreekt de componenten om deze veilig en gecontroleerd aan te sluiten op de bron van energie en beweging. De beschouwde koelapparatuur wordt op maat gemaakt, maar is niet ontworpen om te voldoen aan de specifieke behoeften en veiligheidsmaatregelen voor een specifieke toepassing. Elke toepassing vereist een uniek ontworpen en geïntegreerde operationele, besturings- en veiligheidsstrategie die alle componenten van de installatie en uiteindelijk een back-upstelsel op een veilige en gecontroleerde manier met elkaar verbindt.
-  **ATTENTIE:** Deze apparatuur mag nooit worden bediend zonder degelijk geborgde ventilatorroosters en toegangsdeuren die op hun plaats zijn vergrendeld.
-  **ATTENTIE:** Volg voor de montage of demontage van het apparaat of apparaatdelen de montage-instructies of de aanwijzingen op de gele etiketten op de afzonderlijke apparaatonderdelen.
-  **ATTENTIE:** Tijdens onderhoudswerkzaamheden moet de werknemer adequate persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM - Een minimale, maar niet beperkte lijst van PBM's zijn veiligheidsschoenen, brillen, handschoenen, ademhalingsbescherming, helm) gebruiken zoals voorgeschreven door de lokale autoriteiten.
-  **ATTENTIE:** Voor uitzonderlijke, niet-routinematige werkzaamheden moeten veiligheidsmaatregelen in acht worden genomen en moet een last minute risk assessment (LMRA) worden uitgevoerd door een bevoegd persoon in overeenstemming met de veiligheidsvereisten van het land.
-  **ATTENTIE:** De klant moet voorzien in een lock-out / tag-out procedure, geïntegreerd in het procescontrolesysteem. Voordat u enige vorm van service of inspectie aan het apparaat uitvoert, dient u zich ervan te vergewissen dat alle stroom is uitgeschakeld en vergrendeld in de stand "UIT".
-  **ATTENTIE:** Het horizontale bovendek van een toestel mag niet als hefwerkplatform worden gebruikt. Er zijn geen routinematige onderhoudswerkzaamheden aan deze zone vereist. Voor uitzonderlijke, niet-routinematige werkzaamheden aan de bovenzijde van het apparaat moeten ladders, persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) en adequate veiligheidsmaatregelen tegen valgevaar worden gebruikt, in overeenstemming met de veiligheidseisen van het land in kwestie.
-  **ATTENTIE:** Het recirculerende watersysteem kan chemische of biologische verontreinigingen bevatten, waaronder Legionella Pneumophila, die schadelijk kunnen zijn bij inademing of bij inname. Rechtstreekse blootstelling aan de uitblaasluchtstroom en de daarmee gepaard gaande drift die wordt opgewekt tijdens de werking van het waterdistributiesysteem en/of de ventilatoren, of nevels die ontstaan tijdens het reinigen van onderdelen van het watersysteem, hebben ademhalingsbeschermingsapparatuur nodig die is goedgekeurd voor dergelijk gebruik door de overheidsautoriteiten voor veiligheid en gezondheid op het werk.
-  **ATTENTIE:** Om water- en luchtverontreiniging door biologische vervuiling te voorkomen, moet de koelinstallatie worden onderhouden volgens, maar niet beperkt tot, de bedienings- en onderhoudsinstructies. Alle lokale wetgeving met betrekking tot verdampingskoelapparatuur moet worden nageleefd.
-  **ATTENTIE:** Accessoires zoals platform en ladders zijn optioneel. Indien deze opties niet in acht worden genomen, moet de klant de installatie zo ontwerpen dat deze voldoet aan de lokale veiligheids- en toegangsvereisten en wetgeving.
-  **ATTENTIE:** Geluidsreducerende opties zijn beschikbaar. Indien deze opties niet in acht worden genomen, moet de

klant de installatie zo ontwerpen dat deze voldoet aan de lokale geluidseisen en wetgeving.

Voorzorgsmaatregelen voor de installatie

⚠ ATTENTIE: Om beschadiging van de onderdelen van het sproeisysteem te voorkomen, mag de inlaatdruk van het sproeiwater nooit hoger zijn dan 0,7 bar.

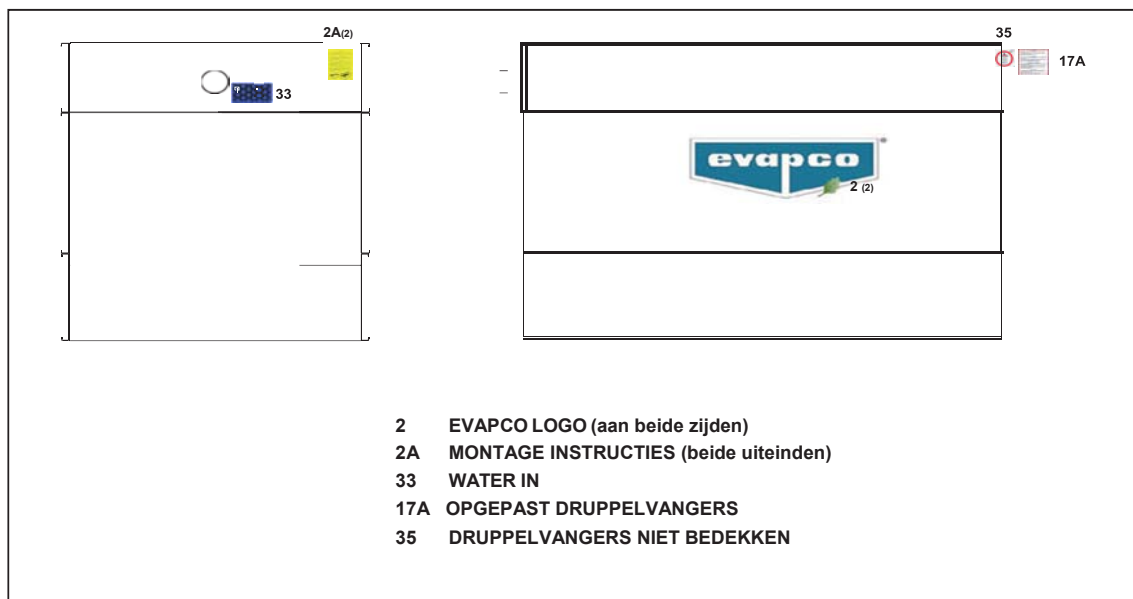
⚠ ATTENTIE: De water toe- en afvoer aansluitingen zijn niet ontworpen om leidingen te ondersteunen. De aan te sluiten leidingen dienen altijd ondersteund te worden (door derden).



Voorzorgsmaatregelen voor opslag

⚠ ATTENTIE: Gebruik nooit plastic platen of afdekzeilen om het apparaat tijdens de opslag te beschermen. Deze praktijk kan zorgen voor oververhitting binnenin het apparaat en kan mogelijk schade veroorzaken aan plastic onderdelen.

Etiket op de warmtewisselaarsectie(s)



Initiële en seizoensgebonden opstart Checklist

Algemeen

1. Controleer of de algemene installatie voldoet aan de vereisten van de installatierichtlijnen in EVAPCO Bulletin 311- Equipment Layout Manual, beschikbaar op www.evapco.eu.
2. Voor multi-speed ventilatormotors, controleer of een tijd van minimum 30 sec. wordt voorzien bij overgang naar een lagere snelheid. Controleer ook of er een veiligheidsvergrendeling is om te vermijden dat hoge en lage snelheid gelijktijdig kunnen geactiveerd worden en zorg dat voor beide snelheden de draairichting dezelfde is.
3. Controleer of alle veiligheidsvergrendelingen goed werken.
4. Voor toestellen met een frequentieregelaar moet rekening gehouden worden met de minimum snelheidseisen. Verifieer bij de fabrikant van de frequentieregelaar naar de aanbevolen minimum snelheden en de aanbevelingen voor het blokkeren van resonantie frequenties.
5. Indien van toepassing, moet de sensor voor de ventilatorregeling en/of het bypassregelventiel, meten daar waar het bypass water zich vermengd heeft met het toevoerwater.
6. Controleer of een waterbehandelingsplan is geïmplementeerd, inclusief passivering van gegalvaniseerde units. Zie gedeelte "Waterbehandeling" voor meer informatie.
7. Voor toestellen onderhevig aan vriesklimaat, uiterst vochtig klimaat of inactieve periodes van 24 uur en meer, zijn motor space heaters aanbevolen en (indien voorzien) zouden moeten worden geactiveerd. Als alternatief kan men de ventilatormotoren 2 maal per dag 10 minuten laten draaien om eventuele condensvorming uit de motorwikkelingen te verdringen.
8. Als de unit langdurig inactief zal blijven, raadpleeg dan de gebruikershandleiding van de motor- en pompfabrikant voor richtlijnen betreffende langdurige opslag. Gebruik geen kunststof platen of zeilen om de unit te beschermen tijdens opslag. Hierdoor zou een te hoge warmteontwikkeling kunnen ontstaan, met mogelijke schade aan de kunststof onderdelen. Neem contact met uw lokale EVAPCO contactpersoon voor meer informatie hieromtrent.

VOORALEER TE STARTEN MET ONDERHOUD, MOET U ER ZEKER VAN ZIJN DAT DE STROOM UITGESCHAKELD IS, EN DAT DE UNIT GOED VERGRENDELD EN UITGESCHAKELD IS.

Initiële en seizoensgebonden opstart

1. Maak zuiver en verwijder vuil, zoals bladeren en vuil aan de luchtinlaten.
2. Spoel de koudwaterbak (zonder de filter te verwijderen) om aanslag en vuil te verwijderen.
3. Verwijder de filter, **reinig en herinstalleer**.
4. Controleer of de vlotter vrij kan bewegen.
5. Controleer het waterverdeelsysteem en reinig indien nodig. Controleer de oriëntatie van de sproeiers. *(Dit is niet nodig bij de initiële opstart. De sproeiers zijn dan zuiver en geïmponeerd tijdens montage).*
6. Controleer of de druppelvangers correct gemonteerd zijn.
7. Zorg voor de juiste ventilatorriemspanning. Zie "Ventilatorriem afstelling" sectie.
8. Smeer de glijlagers van de ventilator-as bij een seizoensopstart.
9. Draai de ventilator(en) met de hand om zeker te zijn dat ze vrij draaien zonder weerstand.
10. Voer een visuele controle van de ventilatorbladen uit. De ruimte tussen ventilatorblad en behuizing zou ongeveer 10 mm (min. 6 mm) moeten bedragen. De ventilatorbladen moeten stevig bevestigd worden op de as.
11. Indien er stilstaand water achterblijft in de unit, of in een dode zone in het leidingnetwerk, moet de unit gedesinfecteerd worden alvorens de ventilatoren worden geactiveerd. Zie het Ashrae handboek 12-2000 en CTI handboek WTP-148 voor meer informatie en raadpleeg de lokale regelgeving alvorens op te starten.
12. Vul de koudwaterbak tot het niveau van de overloop.
13. Alle nieuwe verdampingskoelunits en bijhorende leidingen moeten vóór gebruik gereinigd en gespoeld worden, om vet, olie en vuil te verwijderen. Alle chemische reinigingsmiddelen moeten compatibel zijn met de gebruikte materialen in de unit. Alkalische middelen moeten vermeden worden bij gegalvaniseerde materialen.

Controleer volgende zaken nadat de unit onder spanning is gezet:

1. Regel de vlotter correct af.
2. Koudwaterbak moet gevuld zijn tot correct werkingsniveau. Zie gedeelte "Circulatiewatersysteem - Bedrijfsniveaus" voor meer details.
3. Controleer of de ventilator in de juiste richting draait.
4. Meet spanning en stroom op alle drie stroomkabels. De stroom mag niet hoger zijn dan vermeld op het naamplaatje van de motor.
5. Stel de spui klep af op het juiste debiet. Maximum is 3,2 l/min per 100 kW.
Raadpleeg de gekwalificeerde verantwoordelijke voor de waterbehandeling om dit precies af te stellen.

Ventilator systeem

Het ventilatorsysteem moet regelmatig gecontroleerd worden, en met de juiste intervallen gesmeerd. Het volgende onderhoudsschema wordt aanbevolen.

Ventilatormotorlagers

EVAPCO verdampingskoelers hebben ventilatormotoren die gebouwd zijn volgens koeltoren specificaties. De ventilatormotoren voor motoren tot 30 kW zijn voorzien van permanent gesmeerde lagers, hogere motorvermogens vereisen nasmering (zie motorhandleiding voor meer info). Na langdurige stilstanden, moet de motor worden gecontroleerd met een isolatietest alvorens opnieuw te worden opgestart.

Ventilator-as kogellagers

Smeer de ventilator-as lagers iedere 1000 bedrijfsuren of om de 3 maanden voor "induced draft" units. Smeer de ventilatoras lagers iedere 2000 bedrijfsuren of om de 6 maanden voor "forced draft" units. Gebruik één van de volgende synthetische, waterbestendige geïnhibiteerde vetten, voor gebruik bij temperaturen tussen -40°C en 120°C. (Voor lagere werkingstemperaturen, contacteer het fabriek)

- Chevron - Multifak Premiums 3
- Shell Alvaniacs
- Total - Ceran WR2
- of vergelijkbaar

Ventilator-as met glijlagers (enkel voor 1,2 m brede LSTE-units)

Voor de eerste ingebruikname van het toestel dient/dienen de tussenliggende glijlager(s) gesmeerd te worden. Het oliereservoir dient verscheidene malen gecontroleerd te worden tijdens de eerste week, om te verzekeren dat de olie volledig opgenomen wordt door het lager. Na de eerste week in werking dienen de lagers om de 1000 uren of om de 3 maanden gesmeerd te worden. (hetgeen het eerst voorkomt).

Gebruik de volgende, niet oplosbare, industriële minerale oliën. **Gebruik geen oplosbare oliën of olie voor zwaar gebruik of samengestelde olie.** Bij permanente bedrijfstemperatuur onder -1°C is speciale olie vereist.

Omg. Temp	Texaco	Mobil	Exxon	Total
-32°C to 0°C	-	DTE Heavy	-	-
-17°C to 43°C	-	-	-	-
0 to 38°C	Regal R&O 220	DTE Oil BB	Teresstic 220	-

Table 1 – Smeermiddelen voor glijlagers

Alle in EVAPCO units gebruikte lagers, worden in de fabriek afgesteld en zijn zelfuitlijnend. Verander nooit de uitlijning door de bouten aan te trekken.

Ventilatorriem afstelling

De ventilatorriem dient gecontroleerd te worden bij het opstarten en nogmaals na 24-uren werking om een beginnende uitrekking te corrigeren. De juiste riemspanning verkrijgt men door de motor zo te positioneren, dat de riem nog ongeveer 10mm kan ingedrukt worden bij het uitoefen van een gematigde druk in het midden tussen de 2 riemschijven. Een correct gespannen riem zal niet "chirpen" wanneer de motor wordt gestart.

Luchtinlaat

Inspecteer maandelijks de luchtinlaatroosters ("Induced draft" units) of de ventilator schermen ("Forced draft" units) en verwijder alle papier, bladeren of andere vervuiling die de luchttoevoer kan hinderen.

Ventilator systeem – Capaciteitsregeling

Er zijn verschillende methoden voor de capaciteitsregeling van een verdampings koelunit.

1. Ventilatormotor aan/uit

Een thermostaat die de watertemperatuur detecteert, staat in serie met de startspoel van de motor.

Met deze methode zijn er 2 bedrijfsmodussen: 100% capaciteit wanneer de ventilator draait, en ongeveer 10% met de ventilator af.

De regeling zou zo moeten ingesteld zijn dat er maximaal 6 start/stop cyclussen per uur kunnen optreden.

2. Motoren met dubbele snelheid

Het gebruik van een motor met twee snelheden biedt een extra stap van capaciteitsregeling t.o.v. de aan/uit motor. De lage snelheid van de motor levert ongeveer 60% van de volledige snelheids capaciteit.

Systemen voor capaciteitsregeling met twee snelheden vereisen niet alleen een motor met twee snelheden, maar ook een tweetraps thermostaat en de juiste motor met twee snelheden.

Wanneer motoren met twee snelheden worden gebruikt, moet de motorstartbesturing zijn uitgerust met een vertragingstragingsrelais. De vertraging moet minimaal 30 seconden zijn bij het overschakelen van hoge snelheid naar lage snelheid.

3. Variabele frequentieaandrijvingen

Het gebruik van een variabele frequentiedrive (VFD) biedt de meest nauwkeurige methode voor capaciteitsregeling. Door de spanning en frequentie aan te passen, kan de AC-inductiemotor op veel verschillende snelheden werken.

VFD-technologie heeft met name voordeel bij verdampings koelunits die in koude klimaten werken, waar de luchtstroom kan worden gemoduleerd om ijsvorming te minimaliseren en omgekeerd bij lage snelheid voor cycli van ontdooiing.

De VFD moet vooringesteld zijn met een minimum bedrijfspercentage, om te voorkomen dat het water te koud wordt, en om te vermijden dat de snelheid van de ventilator tot bijna stilstand wordt geregeld. Werken onder 25% van het motortoerental bereikt zeer weinig rendement in energiebesparing en vermogensregeling van de ventilatoren. Controleer bij uw VFD-leverancier indien werken onder de 25% mogelijk is.

Schadelijke resonantie frequenties identificeren en vergrendelen

Een ventilatorsysteem met frequentieregelaar (VFD) is, in tegenstelling tot traditionele systemen met vaste snelheden, ontworpen om te werken tussen 25% (13Hz) en 100% (50Hz) snelheden, wat een mogelijkheid biedt voor werking op frequenties waarop resonantie optreedt. Langdurige werking bij resonantiefrequenties kan leiden tot overmatige trillingen, vermoeidheid van structurele onderdelen en/of geluid en storing van de aandrijving. Eigenaars en exploitanten moeten anticiperen op het bestaan van resonantiefrequenties en deze frequenties bij het opstarten en in bedrijf stellen vergrendelen om te voorkomen dat een aandrijfsysteem operationele problemen en structurele schade veroorzaakt. Als onderdeel van de normale opstart- en inbedrijfstellingsprocessen moeten resonantiefrequenties worden geïdentificeerd en vergrendeld in de software van de VFD.

De ondersteunende structuur, externe leidingen en accessoires van het apparaat dragen bij aan de algehele harmonische samenstelling en stijfheid van het systeem. De

keuze van VFD zal ook een significante invloed hebben op hoe het systeem zich gedraagt. Niet alle resonantiefrequenties kunnen vooraf worden bepaald in de de fabriek van de fabrikant tijdens de eindcontrole en de testen. Relevante resonantiefrequenties (indien aanwezig) kunnen alleen nauwkeurig worden geïdentificeerd na de installatie in het systeem.

Om resonantiefrequenties in het veld te controleren, moeten oplopende en aflopende testen worden uitgevoerd. Bovendien moet de VFD zo goed mogelijk afgestemd worden op het elektrisch systeem. Raadpleeg de opstartprocedures van de VFD voor aanvullende informatie en instructies.

De controleprocedure voor resonantiefrequenties vereist het doorlopen van het werkgebied van de VFD met (2) Hz-intervallen van de laagste bedrijfsfrequentie tot het volle toerental. Bij elke stap, lang genoeg pauzeren, zodat de ventilator de stationaire stand bereikt. Noteer veranderingen in de trillingen van het apparaat gedurende deze tijd. Herhaal vanaf volle snelheid op minimumsnelheid. Mochten er trillingsveroorzakende frequenties bestaan? de run-up- en run-downtest isoleren de resonantiefrequenties die dan in de VFD-programmering moet worden geblokkeerd.

Waterrecirculatiesysteem – Routine onderhoud

De filter

De filter van het waterbassin dient éénmaal per maand, of zo vaak als nodig, gereinigd en gecontroleerd te worden. Zorg ervoor dat de filter correct is teruggeplaatst.

Koudwaterbak

De koudwaterbak moet elke 3 maanden gespoeld worden, om vuil en aanslag te verwijderen. Aanslag kan corrosief worden en het materiaal van het bassin aantasten. Bij het spoelen van het bassin is het belangrijk om de filters op hun plaats te houden om te voorkomen dat er vuilafzetting in het systeem komt. Nadat het bassin is gereinigd, moeten de filters worden verwijderd en gereinigd voordat het bassin met vers water wordt bijgevuld.

Waterniveau in koudwaterbak

Het bedrijfsniveau van het water zou maandelijks gecontroleerd moeten worden, om zeker te zijn dat het niveau correct is. Raadpleeg **Tabel 2** voor unit-specifieke niveaus.

Model Number		Operating Level*		
AT	14-64	tot	14-912	180 mm
AT	18-49	tot	38-942	230 mm
AT	19-56	tot	19-98	230 mm
AT	110-112	tot	310-954	230 mm
AT	112-012	tot	312-960	230 mm
AT	114-0124	tot	314-1272	280 mm
AT	26-517	tot	28-917	230 mm
AT	212-59	tot	212-99	230 mm
AT	215-29	tot	215-99	230 mm
AT	216-49	tot	216-914	230 mm
AT	220-112	tot	220-918	230 mm
AT	224-018	tot	224-920	230 mm
AT	228-0124	tot	428-1248	280 mm
AT	420-124	tot	424-936	280 mm
LSTE	416	tot	4612	230 mm
LSTE	5112	tot	5718	230 mm
LSTE	8P-112	tot	8P-536	230 mm
LSTE	10-112	tot	10-636	330 mm
LPT	316	tot	8812	200 mm
PMTQ	10112	tot	12924	330 mm

Table 2 – Aanbevolen waterniveau

Bij de initiële opstart of na het weglopen van het water, dient het toestel gevuld te worden tot aan de overloop. De overloop ligt boven het normale operationele waterniveau, omdat er rekening wordt gehouden met de hoeveelheid water in suspensie, die zich in het leidingwerk en in de warmtewisselaar bevindt. Het waterniveau dient zich steeds te bevinden boven de filter en boven de aanzuig-opening van de pomp. Controleer het waterniveau met lopende pomp en uitgeschakelde ventilator, door het mangat of door een luchtinlaatrooster weg te nemen.

Suppletiewater

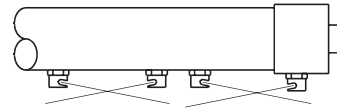
Standaard wordt er een mechanische vlotter met ventiel voorzien op de verdampingskoeler (tenzij de unit is voorzien van een elektronisch niveauregelpakket, of de unit is uitgerust voor werking met een extern reservoir). Het waterniveau kan aangepast worden door de vlotter te herpositioneren mbv de vleugelmoeren. Maandelijks moet dit systeem gecontroleerd worden en bijgeregeld indien nodig. De klep moet jaarlijks gecontroleerd worden op lekkage, en, indien nodig, moet de klepdichting vervangen worden. De druk van het suppletiewater dient steeds tussen 140 en 340 kPa te liggen.

Druppelvangers

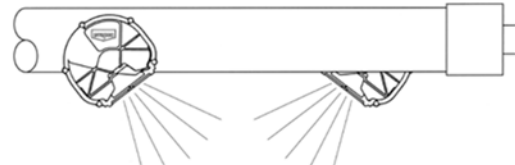
Controleer de druppelvangers elke 3 maanden, om te verzekeren dat ze nog in de juiste positie zitten en niet dicht zitten met vuil. Indien nodig moeten ze gedemonteerd, gereinigd en teruggeplaatst worden. Bij "forced draft" units, moet de arbeider persoonlijke voorzorgsmaatregelen nemen, en zich voldoende beveiligen tegen valgevaar, rekening houdend met de lokale voorschriften. Verwijder een of twee druppelvangers vanaf de bovenkant van de unit, bescherm het vulpakket met behulp van een hardboard voordat u de unit betreedt en op het vulpakket loopt. Stap nooit op de druppelvangers! Eenmaal op het vulpakket kunnen de resterende druppelvangers worden verwijderd. Op "Induced draft" units zijn hijshandgrepen aangebracht langs de bovenste laag van de eliminatoren.

Waterverdeelsystemen onder druk

Controleer maandelijks het waterverdeelsysteem om de goede werking van het toestel te verzekeren. Verwijder bij toestellen met geforceerde luchtstroming (LSTE, LPT en PMTQ units) één of twee druppelvangersecties aan de bovenkant van het toestel en observeer de werking en het sproeipatroon van het waterverdeelsysteem. Bij toestellen met een geïnduceerde luchtstroming (AT/UAT units) zijn handvaten voorzien aan de druppelvangers. Deze kunnen moeiteloos verwijderd worden langs het mangat, zodat het waterverdeelsysteem gecontroleerd kan worden. Controleer het sproeisysteem steeds met de pomp aan en ventilatoren uitgeschakeld. De sproeiers kunnen in principe moeilijk verstopen en hebben zelden onderhoud of reiniging nodig. Indien de watersproeiers niet goed functioneren is dit een teken dat de filter van de opvangbak niet goed werkt en dat vreemde voorwerpen of vuil het buizensysteem verstopen. De sproei-koppen kunnen gereinigd worden door het vuil met een klein scherp voorwerp weg te schrapen terwijl de pomp draait en de ventilator en de koeling uitgeschakeld zijn. Bij extreme ophoping van vuil of vreemde voorwerpen in het buizensysteem kunnen zowel de hoofd- als de zijsproeibuisen gedemonteerd worden om het volledige systeem te kunnen doorspoelen voor reiniging. Om cavitatie en aanzuiging van lucht te vermijden dienen de plaatsing en de staat van de filter gecontroleerd te worden.



Afb. 1 - LSTE / LPT Waterverdeelsysteem



Afb. 2 - AT / UAT / PMTQ Waterverdeelsysteem

Controleer eveneens tijdens de inspectie en de reiniging van het waterverdeelsysteem of de oriëntatie van de sproeiers correct is, zoals te zien in afbeelding 1 voor LPT en LSTE units en in afbeelding 2 voor AT/UAT en PMTQ units. De bovenzijde van het EVAPCO logo op de sproeikop staat evenwijdig met de bovenzijde van het buizensysteem.

De suppletieklep

De suppletieklep, geïnstalleerd in de fabriek of op de werf, dient wekelijks te worden gecontroleerd op de goede werking en op de juiste positionering. De suppletieklep zal steeds volledig geopend zijn, tenzij er vastgesteld is dat bij een gedeeltelijke opening van de suppletieklep geen gevaar voor kalkvorming of corrosie bestaat.

Waterbehandeling en water chemie

Een goede waterbehandeling is een essentieel onderdeel van het vereiste onderhoud voor verdampingskoelers. Een goed ontworpen en consequent geïmplementeerd waterbehandelingsprogramma draagt bij aan een efficiënte werking van het systeem en maximaliseert de levensduur van de unit. Een gekwalificeerd waterbehandelingsbedrijf moet een locatiespecifiek waterbehandelingsprotocol ontwerpen op basis van unit (inclusief alle metallurgieën in het koelsysteem), locatie, suppletiewaterkwaliteit en gebruik.

Spui

Verdampingskoelers raken hun warmte kwijt door een gedeelte van het gerecirculeerde water te verdampen in de atmosfeer, als warme, verzadigde afvoerlucht. Terwijl het zuivere water verdampt, laat het de onzuiverheden achter in het suppletiewater van het systeem. Deze onzuiverheden, die blijven circuleren in het systeem, moeten onder controle gehouden worden, om overmatige concentratie te voorkomen, dewelke zou kunnen leiden tot corrosie, aanslag of biologische vervuiling.

Verdampingskoelapparatuur vereist een spui- of afvoerleiding om geconcentreerd (gerecycleerd) water uit het systeem te verwijderen. EVAPCO adviseert een geautomatiseerde geleidbaarheidsregelaar om de waterefficiëntie van uw systeem te maximaliseren. Op basis van aanbevelingen van het waterbehandelingsbedrijf moet de geleidbaarheidsregelaar een gemotoriseerde kogel- of magneetklep openen en sluiten om de geleidbaarheid van het recirculerende water te behouden. Als een handbediende klep wordt gebruikt om de spui te regelen, moet deze zodanig worden ingesteld dat de geleidbaarheid van het recirculerende water tijdens perioden van piekbelasting op het maximale niveau is dat door het waterbehandelingsbedrijf wordt aanbevolen.

Gegalvaniseerd staal – Passivatie

‘Witte Roest’ is een voortijdig falen van de beschermende zinklaag op gegalvaniseerd staal dat kan ontstaan als gevolg van onjuiste waterbehandeling tijdens het opstarten van een nieuw gegalvaniseerd toestel. De 1^{ste} inbedrijfstelling en de passivatietijd is een kritiek moment voor het maximaliseren van de levensduur van een gegalvaniseerd toestel. EVAPCO raadt aan dat het waterbehandelingsprotocol een passivatie-procedure omvat waarin de chemische samenstelling van het water nauwkeurig wordt omschreven, de toevoeging van chemische stoffen en visuele inspecties tijdens de eerste 6 tot 12 weken in bedrijf. Tijdens deze passivatieperiode, moet de pH van het koelwater ten alle tijde boven de 7,0 en lager dan 8,0 blijven. Het nieuwe gegalvaniseerde toestel moet zo veel mogelijk onbelast worden gebruikt als mogelijk vermits verhoogde temperaturen een schadelijke invloed hebben op de passivatie.

De volgende waterchemie bevordert de vorming van witte roest en moet worden vermeden tijdens de passivatieperiode:

1. pH-waarden in het recirculerende water > 8.3
2. Calciumhardheid (zoals CaCO₃) < 50 ppm in het recirculerende water.
3. Anionen of chloriden of sulfaten van meer dan 250 ppm in het recirculerende water.

4. Een alkaliteit van meer dan 300 ppm in het recirculerende water, ongeacht de pH-waarde.

Veranderingen in de controle van de waterchemie kunnen worden overwogen nadat het passivatieproces is voltooid, wat blijkt uit het feit dat de gegalvaniseerde oppervlakken een dof grijze kleur krijgen. Wijzigingen in het behandelingsprogramma of de controlegrenzen moeten langzaam en gefaseerd worden uitgevoerd, terwijl de invloed van de wijzigingen op de gepassiveerde zinkoppervlakken moet worden gedocumenteerd..

- Gebruik van gegalvaniseerde verdampingskoel-apparatuur met een pH-waarde van het water < 6,0 gedurende een willekeurige periode kan leiden tot verwijdering van de beschermende zinklaag.
- Het gebruik van gegalvaniseerde verdampings-koelapparatuur met een pH-waarde van het water > 9,0 gedurende een willekeurige periode kan het gepassiveerde oppervlak destabiliseren en witte roest veroorzaken.
- Herpassivatie kan nodig zijn op elk moment van de levensduur van de apparatuur als er zich een storing voordoet die het gepassiveerde zinkoppervlak destabiliseert.



Waterchemie Parameters

Het toegepaste waterbehandelingssysteem moet in overeenstemming zijn met het gebruikte constructiemateriaal van het toestel, alsook de andere gebruikte apparatuur en leidingen in het systeem.

Controle van corrosie en kalkaanslag zal zeer moeilijk zijn als de chemie van het recirculatiewater niet consistent binnen de in tabel 3 aangegeven bereiken wordt gehouden.

Eigenschap	Z-725 Verzinkt Staal	Type 304 Roestvrij staal	Type 316 Roestvrij staal
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH tijdens passivering	7.0 – 8.0	N/A	N/A
Totaal aantal gesuspendeerde vaste stoffen (ppm)*	<25	<25	<25
Geleidbaarheid (microsiemens/cm)	<2,400	<4,000	<5,000
Alkaliteit als CaCO ₃ (ppm)	75 - 400	<600	<600
Calciumhardheid CaCO ₃ (ppm)	50 - 500	<600	<600
Chloorverbindingen als Cl ⁻ (ppm) ***	<300	<500	<2,000
Silicium (ppm)	<150	<150	<150
Totaal bacteriën (kve/ml)	<10,000	<10,000	<10,000

* Gebaseerd op standaard EVAPAK®vulling

** Gebaseerd op zuivere metalen oppervlakten. Door ophoping van vuil, afzettingen of slib, neemt corrosiepotentieel toe.

*** Gebaseerd op maximale spoelvlloeistoftemperaturen onder 49°C

Table 3 – Aanbevolen richtlijnen voor waterchemie

Chemicaliën moeten automatisch gedoseerd worden op gecontroleerde wijze en zodat een juiste menging gebeurt voordat de verdampingskoelunit wordt bereikt. Chemicaliën mogen nooit in een batch direct in het bassin van de verdampingskoeler worden ingevoerd. Evapco raadt het regelmatig gebruik van zuur af vanwege de schadelijke gevolgen bij onjuiste dosering; als echter zuur wordt gebruikt als onderdeel van het locatiespecifieke behandelings-protocol, moet dit vooraf worden verdund voordat het in het koelwater wordt toegevoegd en automatisch gedoseerd worden aan een deel van het systeem dat voor voldoende menging zorgt. De locatie van de pH-sonde en zuur-

toevoerleiding moet worden voorzien van een automatische feedbackregeling om ervoor te zorgen dat de juiste pH-waarden consistent worden gehandhaafd in het koelsysteem. Het automatisch systeem moet operationele gegevens kunnen opslaan en rapporteren, waaronder pH-meting en activiteit van de chemische toevoerpomp. Geautomatiseerde pH-regelsystemen vereisen frequente kalibratie om een goede werking te garanderen en om de unit te beschermen tegen verhoogd corrosiepotentieel. Het gebruik van zuren voor reiniging moet ook worden vermeden. Als zuurreiniging vereist is, is uiterste voorzichtigheid geboden en mogen alleen geremde zuren worden gebruikt in overeenstemming met de

constructie-materialen van de unit. Elk reinigingsprotocol, inclusief het gebruik van een zuur, omvat een schriftelijke procedure voor het neutraliseren en doorspoelen van het verdampingskoelsysteem bij voltooiing van de reiniging.

Controle van de biologische verontreiniging

Verdampingskoelers moeten regelmatig worden geïnspecteerd om een goede biologische controle te waarborgen. Inspecties moeten zowel monitoring van microbiële populaties via kweektechnieken als visuele inspecties op tekenen van bio-aangroei omvatten. Slechte microbiologische controle kan leiden tot verlies van warmteoverdrachtsefficiëntie, verhoging van het corrosiepotentieel en verhoging van de risico op ziekteverwekkers zoals legionella. Het locatiespecifieke waterbehandelingsprotocol moet procedures bevatten voor dagelijkse werking, opstarten na een buitenbedrijfstelling en systeemopslag, indien van toepassing. Als overmatige microbiologische verontreiniging wordt gedetecteerd, moet een agressievere programma voor mechanische reiniging en / of waterbehandeling worden uitgevoerd.

Het is belangrijk dat alle interne oppervlakken, met name het bassin, schoon blijven van opgehoopt vuil en slib. Bovendien moeten druppelvangers worden geïnspecteerd en in goede staat worden gehouden.

Gerecycleerd water

Het gebruik van water dat is teruggewonnen uit een ander proces als een bron van make-upwater voor verdampingskoelers kan worden overwogen zolang de resulterende recirculatiewaterchemie voldoet aan de in tabel 3 vermelde parameters. Belangrijk om weten is dat het gebruik van afvalwater uit andere processen, het risico op corrosie, microbiologische vervuiling of kalkvorming kan vergroten. Herbruikt water moet worden vermeden, tenzij alle bijhorende risico's worden begrepen en gedocumenteerd als onderdeel van het locatiespecifiek behandelplan.

Luchtvervuiling

Verdampingskoelers zuigen lucht aan als deel van de normale werking en kunnen partikels uit de lucht halen. Plaats het apparaat niet naast schoorstenen, afvoerkanalen, ventilatieopeningen, rookgassen, enz., omdat het apparaat deze dampen opzuigt, wat kan leiden tot versnelde corrosie of aanslag in het apparaat. Bovendien is het belangrijk om de unit uit de buurt van de frisse luchtinlaten van het gebouw te plaatsen om te voorkomen dat drift, biologische activiteit of andere afvoer van de unit het luchtsysteem van het gebouw binnendringt.

Roestvrij staal

Roestvrij staal is het meest kosteneffectieve constructiemateriaal dat beschikbaar is om de levensduur van een verdampingskoeler te verlengen.

Het uitzicht van roestvrij staal behouden

Het is een veel voorkomende misvatting dat roestvrij staal vlek- en roestbestendig is, waardoor onderhoud van het oppervlak helemaal niet nodig is. Dit is totaal onjuist. Net als gegalvaniseerd staal is roestvrij staal het meest effectief wanneer het zuiver wordt gehouden, in het bijzonder wanneer het zich bevindt in atmosferen met chloridezouten, sulfiden of andere roestende metalen. In deze omgevingen kan roestvrij staal verkleuren, roesten of corroderen.

De unit moeten minsten jaarlijks worden afgespoeld om achtergebleven vuil of aanslag op het roestvrij staal te verminderen.

Reinigen van roestvrij staal

Routine onderhoud - zachte reiniging

Eenvoudig reinigen onder druk, (alleen metalen onderdelen), mbv huishoudelijke schoonmaakmiddelen of ammoniak, jaarlijks (of vaker in maritieme of industriële omgevingen), helpt de afwerking te behouden.

Beperkt oppervlakkig vuil – mild agressieve reiniging

Het gebruik van een spons of borstel met een nietschurend reinigingsmiddel wordt aanbevolen. Spoel na het reinigen met warm water. Droog met een handdoek en breng een laag hoogwaardige wax aan voor extra bescherming.

Meer agressieve reiniging – Verwijderen van vingerafdrukken of vet

Herhaal proces 1 en 2 en gebruik vervolgens aceton of alcohol (of iets gelijkaardig). Zoals met elk koolwaterstofoplosmiddel, is voorzichtigheid geboden bij gebruik van het product. Niet gebruiken in besloten ruimtes of tijdens het roken. Vermijd contact met handen en huid. Huishoudelijke glasreiniger, Spic n 'Span zijn andere mogelijkheden om te reinigen. Droog met een handdoek en breng een laag hoogwaardige wax aan voor extra bescherming.

Agressieve reiniging – Verwijderen van vlekken of lichte roest

Bij metaalaantasting of oppervlaktevlekken, verwijdert u de vlek of roest onmiddellijk met een chroom-, messing- of zilverreiniger. Het gebruik van milde, niet-krassende crèmes en poetsmiddelen mag ook. Gebruik een wax van hoge kwaliteit voor extra bescherming wanneer de reinigingsprocedure is voltooid.

Meest agressieve reiniging – Verwijderen van zware roestafzetting, metaalaantasting, verkleuring van de lasnaad en lasspatten, met zuur

Probeer eerst methode 1 t.e.m. 4. Als de vlek of roest niet verdwijnt, moet het volgende als laatste redmiddel worden gebruikt. Spoel het oppervlak met heet water. Gebruik een verzadigde oplossing van oxaalzuur of fosforzuur (10 tot 15% zuuroplossing). Met een zachte doek aanbrengen en enkele minuten laten inwerken - niet wrijven. Dit zuur zou de metaaldeeltjes eruit moeten etsen. Vervolgens met ammoniak en water spoelen. Spoel het oppervlak opnieuw met heet water, en breng een laag hoogwaardige wax aan voor extra bescherming. Wees uiterst voorzichtig bij het werken met zuren! Gebruik van synthetische rubberen handschoenen, een veiligheidsbril en een schort zijn aan te raden.

GEBRUIK DEZE METHODE NIET ALS DE UNIT GEGALVANISEERDE STAALCOMPONENTEN HEEFT.

Op zijn minst deze richtlijnen volgen om de roestvrijstalen unit te onderhouden en te reinigen. Gebruik bij het reinigen van roestvrij staal NOOIT grove schuurmiddelen of staalwol, reinig NOOIT met minerale zuren en laat roestvrij staal NOOIT in contact komen met ijzer of koolstofstaal.

Werking tijdens koude weersomstandigheden

EVAPCO tegenstroomkoeltorens zijn zeer geschikt om te werken in koude weersomstandigheden. Het ontwerp van de tegenstroomkoeltoren omhult de warmteoverdrachtsmedia (vulpakket) volledig en beschermt het tegen de externe elementen zoals wind die vorst in de unit kunnen veroorzaken. Wanneer de verdampingskoeler zal worden gebruikt tijdens koude weersomstandigheden, moeten verschillende punten worden overwogen. Deze omvatten: unit lay-out; leidingwerk; unit accessoires en capaciteitsregeling van de units.

**Verdere informatie is te vinden in
Onderhoudsinstructies 113-E, pagina 21-25.**

Vervangonderdelen

EVAPCO heeft vervangonderdelen beschikbaar voor onmiddellijke verzending. De meeste bestellingen worden binnen 24 uur na het tijdstip van bestelling verzonden!

Om vervangonderdelen te bestellen, ga naar **www.MrGoodTower.eu** om je lokale vertegenwoordiger te vinden.



MAINTENANCE CHECKLIST

PROCEDURE	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
1. Reinig de filter – maandelijks of indien nodig												
2. Reinig en spoel het bassin* – 3-maandelijks of indien nodig												
3. Controleer of de spuitklep werkt – maandelijks												
4. Controleer werkingsniveau in het bassin en regel de vlotterklep indien nodig – maandelijks												
5. Controleer het waterverdelingssysteem en sproeipatroon - maandelijks												
6. Controleer de druppelvangsers – 3-maandelijks												
7. Controleer de ventilatorbladen op scheuren, ontbrekende balansgewichten en trillingen – 3-maandelijks												
8. Riemschijven en klembussen op corrosie controleren. opschuren en coaten met ZRC– jaarlijks												
9. Ventilatoras-lagers smeren – om de 1000 bedrijfsuren of elke 3 maanden												
10. Ventilatormotorlagers smeren - zie handleiding van fabrikant. Typisch voor niet-afgedichte lagers, elke 2 – 3 jaar												
11. Controleer de riemspanning en pas aan – maandelijks												
12. Inspecteer en smeer de motorstoel – jaarlijks of indien nodig												
13. Controleer ventilatorafschermingen, inlaatroosters, ventilatoren en (droge) koelspiraal. Vuil verwijderen – maandelijks												
14. Inspecteer en reinig de beschermende afwerking – jaarlijks - Verzinkt: opschuren en coaten met ZRC - RVS: reinig en polijst met een middel voor RVS												
15. Controleer de waterkwaliteit op biologische verontreiniging. Reinig het apparaat indien nodig en neem contact op met een waterbehandelingsfirma** – regelmatig												

* Zie onderhoudshandleiding voor opstartinstructies en smeeraanbevelingen

** Koeltorens moeten regelmatig worden gereinigd om de groei van bacteriën, waaronder Legionella Pneumophila, te voorkomen

OPTIONELE ACCESSOIRES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
1. Koppeling/as – Inspecteer vaste en beweegbare onderdelen op vastheid, juiste koppel en scheuren/slijtage – maandelijks												
2. Verwarmingsregelaar – Controleer en reinig uiteinden – 3-maandelijks												
3. Verwarming – Controleer aftakdoos op losse bedrading en vocht – één maand na opstart, nadien halfjaarlijks												
4. Verwarming – Controleer elementen op aanslag - maandelijks												
5. Controleer aftakdoos op losse bedrading en vocht - halfjaarlijks												
6. Elektronische waterniveauregelaar – verwijder aanslag op sonde uiteinden – 3-maandelijks												
7. Elektronische waterniveauregelaar – reinig binnezijde standpijp – jaarlijks												
8. Magneetventiel – Controleer en reinig de klep – Wanneer nodig												
9. Trillingsschakelaar (mechanisch) – Controleer op losse bedrading en vocht – één maand na opstart, maandelijks												
10. Trillingsschakelaar – gevoeligheid bijregelen – Tijdens opstart en jaarlijks												
11. Leidingwerk bassin – Controleer en reinig leidingwerk van vuil – halfjaarlijks												

TIJDENS PERIODES VAN INACTIVITEIT

1. Twee of meer dagen: motor verwarmers activeren of motor 10 minuten laten draaien – 2 x daags												
2. >maand: draai de motoras/ventilator 10 omw. – 2-wekelijks												
3. >maand: Megger test motorwikkelingen – halfjaarlijks												

