

Projektunderlag

DRIFT- OCH SKÖTSELINSTRUKTION

HEL PLASTKYLTORN

C A Mörck AB

Postadress	Gatuadress	Telefon	Styrelsens säte:	Org.nr.	Bankgiro
Box 9123	Datavägen 23	031-720 24 60	Göteborg	556024-0185	420-3915
400 93 GÖTEBORG	SISJÖ IND.OMRÅDE	Telefax	E-mail	VAT-nr.	Postgiro
		031-720 24 65	info@ca-morck.se	SE556024018501	24 01 00-8

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1) Funktionsprincip
- 2) Hydrauliska anslutningar
- 3) Vattenbehandling
- 4) Idrifttagning
- 5) Vinterdrift
- 6) Fara p.g.a. isbildning
- 7) Säkerhetshänvisningar
- 8) Skötselintervaller
- 9) Elektriska anslutningar

1. FUNKTIONSPRINCIP

Kyltornet skall kyla det uppvärmda vattnet. I kyltornet strilar vattnet jämnt över kylväggarna och kommer i direkt kontakt med luften. Vid kontakt mellan vattnet och luften, sker ett media- och värmeutbyte. Därvid sker den första delen av kylningen, genom avdunstning av en del av vattnet, medan den andra delen av vattenkylningen erhålls genom konvektiv värmeöverföring. Storleken på del båda delarna, beror på uteluften.

Ovanför vattenfördelningen sitter en droppavskiljare.
Denna avskiljer till största delen de medtryckta vattendropparna från luftströmmen.

Luftströmmen sugas av en fläkt genom kyltornet.
Fläkten drivs av en kuggväxelmotor eller direkt beroende på kyltornsstorleken.

2. HYDRAULISKA ANSLUTNINGAR

Samtliga rörledningar ansluts spännings- och vibrationsfritt till kyltornet. Vid användning av stålrör rekommenderar vi gummikompensatorer. Uppstart sker mot stängd ventil på varmvattnet. I rörledningssystemet skall finnas avluftningar, så att tryckstötter förhindras. Det i det tekniska databladet angivna förtrycket, får inte överskridas.

Anslutningarna för till-, av och överlopp är utförda, som på insidan liggande blockflänsar med gängbussningar, borrade enligt DIN 2501, PN 10. Som flänspackingar skall bara gummitätningar användas.

I varmvattentillopsledningen bör på högsta punkten, före kyltornsinloppet, en 1/2"-gängmuff monteras. Vi rekommenderar detta, för att kunna mäta dysförtrycket vid idrifttagning.

Fläkttermostatens (tillval) dykrör bör installeras i kallvattenledningen, före cirkulationspumpens sugstuts. För termometerfickan bör det finnas en R 1/2"-gängmuff i rörledningen.

3. VATTENBEHANDLING

Lokala krav på avloppsvatten föreskriver kvaliteten på avlopp till det offentliga avloppssystemet. För nya anläggningar bör lämplig vattenbehandling fastläggas, genom analyser av vattenprover på tillsats och avdragsvattnet.

Avdunstningsförlusten följer de fysikaliska lagarna och beror i huvudsak på kyltornets värmebelastning och uteluften. Avdunstningsförlusten kan grovt beräknas enligt följande formel:

$$m_{w0} = \frac{m_w \cdot z}{F}$$

Där:

m_w = vattenflöde (m³/h)

m_{wo} = avdunstad vattenmängd (m³/h)

z = kylzonbredd (grad K)

F = faktor = 600

Vid behov bör exaktare beräkningar göras.

Som tidigare beskrivits, avgår rent vatten vid kylning genom avdunstning. Härvid höjs mängden ämnen i kylkretsloppet. För att hålla denna koncentration på en viss nivå, tas ett delflöde från kretsloppet. Den uppkomna vattenförlusten måste ersättas med tillsatsvatten. Avdragsvattenflödet kan beräknas enligt följande formel:

$$m_{wa} = m_{wo} \frac{S}{S - s}$$

Där:

m_{wa} = avdraget vattenflöde

m_{wo} = avdunstad del av vattenflödet

S = högst tillåten salthalt i det cirkulerande kylvattnet

s = tillsatsvattnets salthalt

Tillsatsvattenbehovet m_{wz} beräknas enligt följande:

$$m_{wz} = m_{wo} + m_{wa}$$

Observera att de med luftflödet meddragna vattendropparna (sprayförluster) inte beaktas, då de ej är av betydelse här.

Som övre gränsvärde för kylkretsloppet kan följande riktvärden på kretsloppvattnet anges:

I syfte att optimera rätt vattenbehandling, rekommenderas att en vattenbehandlingsfirma gör en analys av det aktuella vattnet och föreslår en lämplig behandlingsform.

Som en indikation bör tillsatsvattnet ha nedanstående karaktäristika:

TYP: fysiskt rent, optiskt klart, utan partiklar och kemiskt neutralt

HÅRDHET: karbonat max. 14°F (140 [mg / l] of CaCO₃ eller 7,84 °dH)

LEDNINGSFÖRMÅGA: max. 600 [µs (Microsiemens) / cm]

SPECIFIKA VÄRDEN:

pH 0 = 7.8	karbonathårdhet 14°F (7,8 °dH)
pH 0 = 8.1	karbonathårdhet 10°F (5,6 °dH)
pH 0 = 8.3	karbonathårdhet 7°F (3,9 °dH)
fri kolsyra max 8 mg/l	karbonathårdhet 14°F (7,8 °dH)
fri kolsyra max 4 mg/l	karbonathårdhet 10°F (5,6 °dH)
fri kolsyra max 3 mg/l	karbonathårdhet 7°F (3,9 °dH)
ammoniak	ej förekommande
järn max	0.3 mg/l
mangan max	0.05 mg/l
sulfater max	250 mg/l
klorider max	150 mg/l
KMnO ₄ max	15 mg/l

4. IDRIFTTAGNING

Innan första idrifttagning eller efter reparationsarbeten, måste en slutkontroll av montaget göras. Följande punkter kontrolleras:

- att fläkten löper fritt (inga anslagspunkter på fläktring eller hus), att lagren är smorda
- växeloljenivån
- fläktens rotationsriktning (medurs sett från ovan)
koppla kort in motorn (vid båda varvtal vid 2-hastighets motorer), luften måste tryckas ut genom kyltornet.
- växelns temperatur och täthet
- motorns temperatur
- fläktmotorns strömupptagning
- att bassäng och hus ej läcker
- att vattenfördelningen är jämn
- utomhusförlagda rörledningar - om inte isolerade - läggs med lutning så att de vid driftstopp kan tömmas och frostsador förhindras.

Tilloppsledningens ventiler skall öppnas långsamt. Förtrycket på vatteninloppet justeras enligt det tekniska databladet och får inte överskridas. Vattennivån i kyltornets bassäng eller i en mellanbassäng justeras in, för att säkerställa funktionen av tillsatsvatteninmatningen över flottörventil eller elektrodnivåreglering. Tillsatsvattenkvaliteten och - mängden, se punkt 3 i driftsanvisningen.

Före alla idrifttagningar kontrolleras följande punkter:

- fläkten skall löpa fritt (inga anslagspunkter på fläktring eller hus)
- smörj lager
- växelns oljenivå
- att bassäng och hus ej läcker
- att vattenfördelning är jämn
- vid längre driftstopp (> 6 veckor) startas fläktarna en gång i månaden och körs ca. 15 minuter, för att förhindra skador på motorernas och fläktarnas rullager, genom punktbelastning.

5. VINTERDRIFT

Tas ett plastkyltorn ur drift, rinner det tomt och kan inte frysa till på vintern. Till- och avloppsledningarna skall förläggas så att även de kan tömmas. Frysrisk föreligger endast när kylvattnet strömmar genom kyltornet utan värmeförsel (tex. uppstart).

Som vinterdrift räknas, då den våta uteluftstemperaturen är lika eller mindre än 0°C. Denna kan redan vid 30 % relativ luftfuktighet, motsvara en torrlufttemperatur av + 5 °C. För isbildning är den rådande våta temperaturen avgörande.

Fördelningen av kallvattentemperaturen på kylpackningens undersida, är oregelbunden. Kallvattentemperaturen i bassängen får ej underskrida 6 °C, för att säkerställa att ingen isbildning uppstår.

- på vintern måste kylflödet styras så, att kyleffekten inte överstiger den värmeeffekt som finns att tillgå.
- Under vintertid skall kyltornet alltid köras med fullt vattenflöde, så att luftmotståndet i området under vattenfördelningen hålls så högt som möjligt i kylpackningen.
- För reglering av luftflödet används fläktarnas olika varvtal (vid reglerbara motorer). Vid avställd eller lågt varvtal på fläkten kan kylkretsloppets temperaturnivå stiga markant. Så snart kallvattentemperaturen når tillåten gräns, tex. + 25°C, måste fläktarnas varvtal stegvis höjas igen.
- Om driften, utan tvångsluftning, ger en kallvatten-temperatur som är under 6 °C, krävs ytterligare åtgärder, såsom:
 - a) Körning över bypass, så att kylpackningen inte längre belastas hydrauliskt.
 - b) Övertäckning av en del av eller hela luftinloppsytan, så att kylflödet minskas, och kylningen minskas utan mekanisk luftning. Härtill kan exvis GFP-plattor eller folier användas.

6. FARA P.G.A. ISBILDNING

Man skall undvika, att under vintertid köra kallt vatten över tornet, då detta oundvikligen leder till stark isbildning.

Vid en lufttemperatur ≤ 0 °C finns alltid fara för isbildning, om tornets kyleffekt är större än tillförd värme.

Vi rekommenderar att under vintertid innan tornet belastas hydrauliskt över kylpackningen , först värma kylvattnat till ca 25 °C. Därefter kan fläkten startas.

Kallvattentemperaturen får härvid inte sjunka under gränstemperaturen 6 °C (se kurva sid.9)

Om kyleffekten inte räcker till, kan fläktvarvtalet ökas (endast vid frekvensdrift eller 2-hastighetsmotorer). Vid normal vinterdrift får kallvattentemperaturen inte sjunka under gränstemperaturen 6 °C. Detta betyder att då denna gräns nås måste fläkten stannas, och varvtalet dess förinnan -vid reglerbara motorer – anpassas (sänkas). Om isbildning uppträder på en stillastående fläkt kan antingen tornet stängas av eller värmeflödet snabbt höjas till erforderlig nivå.

En noggrann anpassning av kyleffekten är möjlig om man vid flercellstorn (om så finns) vid start kopplar in cellerna efter varandra.

Vid vinterdrift rekommenderas generellt att köra vid högsta möjliga ytbelastning ($\text{m}^3/\text{H}^* \text{m}^2$)

För att undvika stark isbildning, krävs vinterdrift redan från +5 °C. På grund av detta rekommenderas att köra tornet med tillräckligt varmt vatten, då tornet är känsligt för igenisning av luftinloppen och att skador på kylpackningen inte kan uteslutas. Dessutom kan en för stor islast skada plastkonstruktionen.

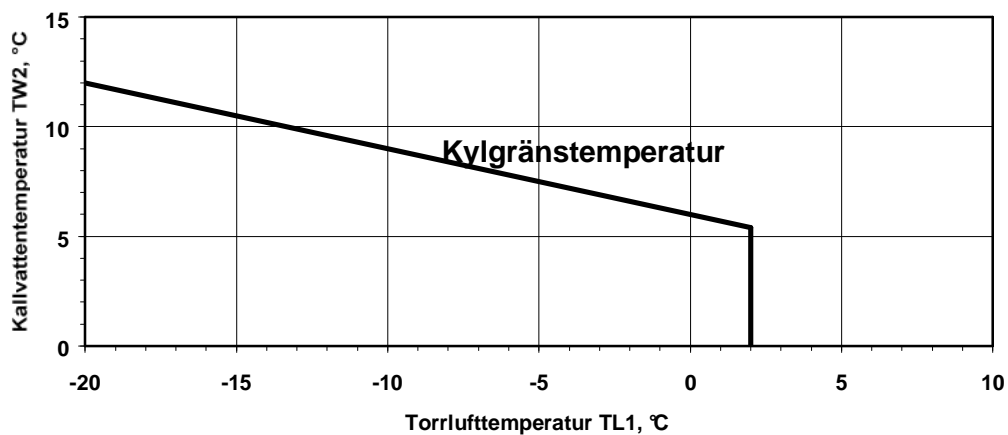
För att förbygga att skador uppkommer p.g.a. isbildning, skall man se till att alltid köra tornen vid tillräckligt hög termisk och hydraulisk belastning.

GRÄNSTEMPERATUR

För kallvatten vid vinterdrift, (TL1 < 2,0°C)

$$TW2_{GRÄNS} = 6 - 0,3 \times TL1$$

d.v.s.:	TL1	°C	=	0	-10	-20
	TW2 _{GRÄNS}	°C	=	6,0	9,0	12,0



START MED BY-PASS DRIFT

(finns på plats)

Varje uppstart vid en lufttemperatur ≤ 5 °C skall betraktas som uppstart under vinterförhållanden. Därför är det lämpligt att starta över by-pass, så att vattnet värms upp till + 25 °C innan tornet kopplas in hydrauliskt över kylpackningen. Därefter stängs by-pass ventilen.

7. SÄKERHETSANVISNINGAR

7.1) Brandfara

Brandfarliga arbeten (svetsning, kapning etc.) får - speciellt då vatten inte strömmar genom kyltornet - bara utföras, när lämpliga säkerhetsåtgärder vidtagits.

7.2) Skador på kylpackningen

Kylpackning och droppavskiljare får beträdas endast när plankspång och lastfördelning lagts ut. Om detta inte beaktas finns risker för genomtramp, ras och skador.
Den maximala driftstemperaturen för PP uppgår till + 80°C.

För andra kylpackningar i PVC gäller:

Hård-PVC-packningar angrips av mineraloljor, alla aromatiska och halogeniserade kolväteföreningar och liknande lösningsmedel. (PVC-beständighet kan fås exvis ur DIN-norm 16929, eller från PVS-tillverkaren).

Den maximala driftstemperaturen för PVC uppgår till 55°C.

8. SKÖTSELINTERVALL

	per vecka	per månad	1/2-år	årligen	vid behov
Kyltornhus			kontroll		underhåll
Vattenupp-samlingsbassäng	kontroll				rengöring
Kylinbyggnader (packning/fyllkroppar)				kontroll	rengöring, underhåll
Vattenfördelningssystem		kontroll			rengöring, underhåll
Droppavskiljare		kontroll			rengöring, utbyte
Växel		Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	förnya rostskydd
Fläkt		Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	Rostskydd och kontroll av bladvinkel
Elmotor	Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	Enligt tillv. anvisningar	
Vibrations-brytare			Funktionskontroll, inspektion		rengöring
Fläktring				kontroll	rostskydd

Vid montage av inspektionsluckans halva inre lock, se till att avlastningsboringen är under skruven. Som komplettering, se tillverkarens skötselöreskrifter för motorväxel och övriga anläggningsdelar (se bilagor)!!!

9. ELEKTRISKA ANSLUTNINGAR

En-varviga fläktar med en driftseffekt över 7,5 kW skall alltid startas med stjärn- triangelomkopplare, mjukstart, frekvensstyrning.

Vid polomkopplingsbara motorer måste start ske vid lågt varvtal, dvs. först efter uppnått lågt varvtal är det tillåtet att accelerera upp till högt varvtal. Omkoppling från högt till lågt varvtal, skall ske via ett tidrelä, så att inkopplingen av det låga varvtalet inte sker fortare än min.15 sek (efter omkoppling från 1/1 till 1/2 fart).





Det får inte förekomma mer än 6 varvtalsomkopplingar per timma.

Kabelförskruvningar och uttagsboxar måste förslutas vattentätt, med hjälp av korrekta tätningar och tätningskitt.

En garanti kan bara lämnas, om elmotorerna är skyddade över ett riktigt inställt överlastskydd och säkringar, samt fackmässigt gjorda anslutningar. En elmotor får ej öppnas (garantibortfall).

Motor-effektdata är angivna i det tekniska databladet, och bifogad teknisk information.

Schema 2-hastighetsmotorer

Anschaltung für 2 Drehstromer mit einer Windung (Anleitung in Demander- oder PAH-Schaltung).	FL-Motor mit	
	niedriger Drehzahl	hoher Drehzahl
Wicklung für normale Leistungsstellung		
Wicklung für Leistungsstellung von Motoren mit Differenztrieb		
Wegerechtes Schaltbild	