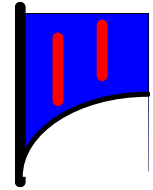


RABO bank 37 62 72 732  
 IBAN NL39RABO0376272 732  
 Kontraktvoorwaarden  
 Internet..www.hth-hth.nl  
 Handelsr.K.v.K.04054189  
 BTW. NL0370 4494 1B01

Ten Arlo 6  
 7921 VA Zuidwolde  
 Tel. 0528 371010  
 Fax 0528 371768  
 E-m info@hth-hth.nl  
 I-net www.hth-hth.nl

www.hth-hth.nl

Huizinga Technisch Handelsburo  
**H E A T**  
**T R A N S F E R**  
**H O L L A N D**



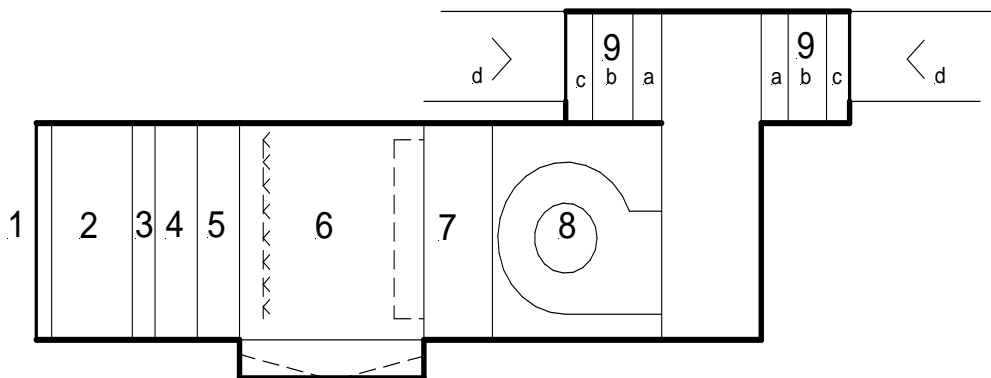
**Bij DSM – Resins – Zwolle bestond al jaren zeer grote onvrede over de bevochtiging van het laboratorium.**  
**De vernieuwing van dit systeem past in het streven van DSM om ieder jaar 2% minder energie te gebruiken**

De bij DSM – Zwolle in 1988 gebouwde luchtbehandeling installatie voor het laboratorium, waar coatingen ontwikkeld en getest worden, wordt in de periode 2008 tot 2010 gerenoveerd.

Een onderdeel van de renovatie betreft het centrale water bevochtigingssysteem.

#### Techniek luchtbehandeling unit.

De toegepaste wasser bevochtiging, adiabatische water verdamping, met een totale capaciteit van 1000 kg/h, is onderdeel van de luchtbehandeling. De luchtbehandeling voor het laboratorium omvat 4 systemen, totaal 133550 m<sup>3</sup>/h, toe en afvoer met variabele luchthoeveelheid. De variatie in de luchthoeveelheid is afhankelijk van het aantal zuurkasten dat in het laboratorium in gebruik is.



Het toevoer systeem is samengesteld uit de volgende componenten;

1- aanzuig met regen- en mist filters, 2- fijn filters, 3- klep, 4- WTW verwarmer, 5- hoofd verwarmer, 6- bevochtiger van GFK (polyester - getekend in nieuwe opzet), 7- geluiddemper (inmiddels verwijderd), 8- ventilator met inlet-vane en twee toeren motor, 9- nabehandeling bestaande uit; 9a- filters, 9b- koeler, 9c- verwarmer, 9d stoom bevochtiging in het kanaal.

#### Klimaat Techniek Software

**AHH - GHH**  
Mollier diagrammen

**HCL - DEH**  
Capaciteit - Levensduur

**HEH - CCS**  
Warmtewisselaar systemen

**REF - KES**  
Koudemiddelen - opslag

#### Warmte Technische Apparatuur

**HCA**  
Hybride condensors

**WTW - e**  
Twincoil 70% rendement

**WTW - p**  
Platenwarmtewisselaar

**WTW- r**  
Condensatie - Rotor

**LWW**  
Lamelwarmtewisselaars

**ABB**  
Adiabatische Bevochtiger

**ADR**  
Adsorptie Droog Rotor

**KLK**  
Kunststof luchtkleppen

#### Projecten Inspecties Adviezen

**OWA**  
Ontwikkeling  
Warmte Apparaten

**RMC**  
Reparatie Modificatie  
Conservering

**CCL**  
Controle Conditie  
Luchtbehandelingskasten

**LSA**  
Luchtbehandelingskast  
Systeem Adviezen

Het wasser systeem heeft ondanks de waterbehandeling –ontharding tot ca. 2° dH – en de vele aanpassingen, voortdurend problemen gegeven.

**Aanpassingen:**

- het verkleinen van het druppelvanger aanstroom oppervlak om ruim boven de ondergrens snelheid te blijven en de grens druppelgrootte te verkleinen.
- Geleidbaarheidmeting van het water in de bevochtiger bak.
- Aanpassing van het retour aanzuigpunt van de pomp. Er bleek kortsluiting tussen het watervulpunt en aanzuigpunt te zijn waardoor de geleidbaarheidmeting beïnvloed werd.
- Een separate pomp om de geleidbaarheid meting continu te maken. Dus onafhankelijk van de bevochtiger pomp.
- Het plaatsen van de na filters (9a) om het systeem - na de bevochtiger en ventilator - schoon te houden.
- Het invoeren van onderhoud 2x per jaar in plaats van 1x per jaar; waterbak legen, sectie schoonmaken, na filters vervangen, gecorrodeerde plekken herstellen, inlet-vane gangbaar houden,

**Problemen:**

- ernstige corrosie van de componenten na de bevochtiger (zie foto van de ventilator)
- slechte regelbaarheid van de capaciteit
- vervuiling van het systeem door mineralen en zouten afzetting
- los laten van gecorrodeerde metaaldeeltjes met als gevolg vervuiling van het systeem

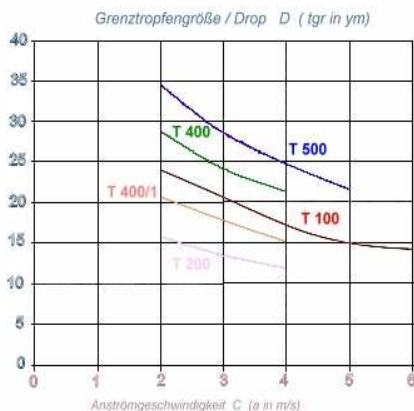


De ventilator na 4 jaar bedrijf in 1992

**Vocht overmaat wasser bevochtiger**

Uit ervaring is gebleken dat een wasser bevochtiger slecht te regelen is, de capaciteit niet voldoende nauwkeurig te handhaven is en er een overmaat aan vocht productie is welke niet voldoende door de druppelvanger afgevangen wordt.

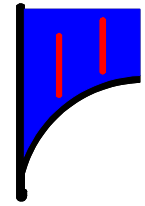
De hoeveelheid kleine druppels, met b.v. een grens druppelgrootte < 20µ bij 3 m/s, die het veel toegepaste druppelvanger profiel T100 passeren, zijn door de vocht overmaat onbekend groot in aantal (hoeveelheid). De kritische ondergrens in aanstroom snelheid en grens druppelgrootte ligt o.a. door vervuiling van de druppelvanger profielen veelal hoger dan aangegeven in de grafieken.



De vocht overmaat is een consequentie van het wasser bevochtigersysteem dat werkt met een grote hoeveelheid water dat rond gespreid wordt om slechts een klein deel water te verdampen. Een vocht overmaat van 20x de hoeveelheid te verdampen water is niet ongebruikelijk. De water hoeveelheid is afgestemd op de maximale verdampingscapaciteit die nodig is bij een buitenlucht aanzuig conditie van -10 °C 1 gr/kg. Bij deellast en hogere buiten condities kan de vocht overmaat oplopen tot meer dan 90%.

Het lage druk sproeisysteem dat bij wassers gebruikt wordt, maakt relatief grote druppels die door botsing moeten verkleinen tot molecuul grootte om te kunnen verdampen.

De vocht druppels, die de druppelvanger passeren, zijn door de waterbehandeling en het wassende effect van het wasser bevochtiging systeem extra agressief en zullen de metaaldelen na de bevochtiger aantasten.



**Klimaat Techniek Software**

**AHH - GHH**  
Mollier diagrammen

**HCL - DEH**  
Capaciteit - Levensduur

**HEH - CCS**  
Warmtewisselaar systemen

**REF - KES**  
Koudemiddelen - opslag

**Warmte Technische Apparatuur**

**HCA**  
Hybride condensors

**WTW - e**  
Twincoil 70% rendement

**WTW - p**  
Platenwarmtewisselaar

**WTW - r**  
Condensatie - Rotor

**LWW**  
Lamelwarmtewisselaars

**ABB**  
Adiabatische Bevochtiger

**ADR**  
Adsorptie Droog Rotor

**KLK**  
Kunststof luchtkleppen

**Projecten Inspecties Adviezen**

**OWA**  
Ontwikkeling Warmte Apparaten

**RMC**  
Reparatie Modificatie Conservering

**CCL**  
Controle Conditie Luchtbehandelingskasten

**LSA**  
Luchtbehandelingskast System Adviezen

Eind 2007 is door DSM aan Unica Technisch Beheer de opdracht verstrekt om een ander bevochtiging systeem voor te stellen, dat aan de volgende eisen voldoet;

- zo klein mogelijk water verlies
- minder onderhoud aan de bevochtiger.
- geen onderhoud meer aan verdere kastdelen door de bevochtiger.
- goede regelbaarheid.
- droge secties na de bevochtiger.
- geen legionella gevaar; dus geen waterbak.
- compleet met water behandeling.
- inpasbaar in het huidige luchtbehandelingsysteem.

het huidige systeem, inclusief de waterontharding, heeft een totaal water verlies van ca 1,6 liter per kg verdampt vocht.

Unica Technisch Beheer heeft op de volgende gronden het door Heat Transfer Holland voorgestelde systeem van de

Fa. Michelbach gekozen;

- minimaal water verlies ca. 7%.
- geen waterbak.
- geen retourwater dat weer gebruikt wordt.
- geen waterbuffer.
- hoge druksysteem met uiterst kleine snelverdampende waterdruppels.
- nauwkeurige regelbaarheid +/- 5%.
- compleet met regelapparatuur en waterbehandeling.
- lage luchtweerstand.
- inpasbaar in de bestaande GFK sectie.
- de kennis die Heat Transfer Holland heeft van luchtbehandelingskasten en de installatie bij DSM.

#### Energie besparing door het nieuwe systeem

Het nieuwe bevochtiging systeem werkt met RO water en is hierdoor legionella vrij. Het oude systeem had gedurende het grootste deel van het jaar een waterbak met stilstaand vervuild water met een uitstekende temperatuur voor de vermeerdering van bacteriën.

Het waterverlies van het nieuwe systeem inclusief de RO waterbehandeling is ca. 0,28 liter per kg verdampt vocht, het oude systeem ca. 1,6 liter per kg verdampt vocht.

Het maximaal opgenomen vermogen van de pompen (incl. RO pomp) is ca. 8,4 kW. Het vermogen van de oude pompen (incl. aandeel ontharder pomp en geleidbaarheid pomp) is ca. 14,3 kW (verbetering totaal ca. 5,9 kW).

De luchtweerstand van het Michelbach bevochtiger systeem is droog ca. 70 Pa en nat ca. 80 Pa. De weerstand van het wasser systeem is droog ca. 110 Pa en nat ca. 290 Pa. – het verschil komt door de grote hoeveelheid waterdruppels die tegen de luchtring in gespoten worden.

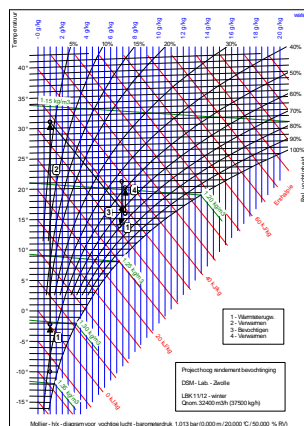
De verbetering in opgenomen ventilator vermogen is door de verlaging van de lucht weerstand ca. 0,94 kW droog en tijdens het bevochtigen ca. 4,9 kW.

De totale jaarlijkse elektrische energie besparing voor de pompen is ca. 7044 kW en bij de ventilatoren is dit ca. 8780 kW.

De besparing is gebaseerd op 4 maanden 10 dag uren bevochtigen en op 10 uur 100% en 14 uur 50% ventilator vermogen.



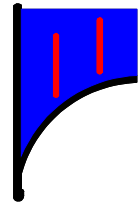
Montage in de avonduren.



Het proces in het Mollier diagram



Unica bij het bedieningscherm



#### Klimaat Techniek Software

**AHH - GHH**  
Mollier diagrammen

**HCL - DEH**  
Capaciteit - Levensduur

**HEH - CCS**  
Warmtewisselaar systemen

**REF - KES**  
Koudemiddelen - opslag

#### Warmte Technische Apparatuur

**HCA**  
Hybride condensors

**WTW - e**  
Twincoil 70% rendement

**WTW - p**  
Platenwarmtewisselaar

**WTW - r**  
Condensatie - Rotor

**LWW**  
Lamelwarmtewisselaars

**ABB**  
Adiabatische Bevochtiger

**ADR**  
Adsorptie Droog Rotor

**KLK**  
Kunststof luchtkleppen

#### Projecten Inspecties Adviezen

**OWA**  
Ontwikkeling  
Warmte Apparaten

**RMC**  
Reparatie Modificatie  
Conservering

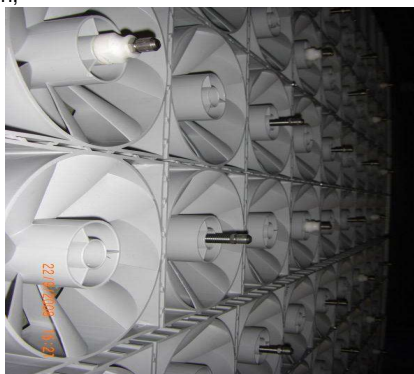
**CCL**  
Controle Conditie  
Luchtbehandelingskasten

**LSA**  
Luchtbehandelingskast  
System Adviezen

In september 2008 is in de luchtbehandelingskast met de grootste problemen (nr.12) het nieuwe bevochtigings-systeem ingebouwd. De aanpassingen in de luchtbehandelingskast zijn s'-avonds uitgevoerd zodat de installatie overdag in bedrijf kon blijven.

De nieuwe bevochtiger is samengesteld uit de volgende onderdelen;

- Verstuiverbank
  - o Verstuivers, opgenomen in turbulatoren met een vrije luchtstroom langs de wanden, dak en bodem.
  - o de verstuivers kennen naast de uiterst fijne verneveling een verschillende openingsdruk waardoor de nauwkeurige regelbaarheid over het totale bereik vergroot wordt
  - o de turbulatoren hebben een dubbele functie; het extra in beweging brengen van de lucht en tegelijkertijd de vocht nevel concentreren.
- Druppel eliminator pakket aan de uittrede zijde met een zeer lage luchtweerstand. (ca. 45 pa)
- Regelunit met hierin
  - o frequentie gestuurde hoge drukpomp
  - o direct frequentie gestuurde RO unit
  - o besturingseenheid met touchscreen
  - o regel- en schakelkast
- Temperatuur sensor voor aansturing van de verwarmers (nr. 5 in LBK schema)
- Absolute vocht sensor voor aansturing van de bevochtiger
- Hygrostaat voor bewaking van de maximale vochtigheid



De bevochtiger sectie is voorzien van een nieuwe afwaterende bodem en de aansluitende metaaldelen zijn schoongemaakt, gecoat en alle naden zijn gekit. De sectie is voorzien van kijkglazen en de inspectiedeur van opdeksluitingen.

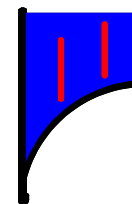


De ventilator 3 maanden na de ombouw. Geen verdere corrosie aantasting.


Na de ombouw van de bevochtiger is, door Carrier – Holland Heating, de inlet-vane verwijderd en de ventilator motor met overbrenging vervangen. Door een motor waarvan het toerental door een frequentie regelaar gestuurd wordt, en een overbrenging met een vlakke riem, dit om het opgenomen vermogen te verminderen.

Tijdens het – 2008 Kerst / Nieuwjaar - onderhoud aan de luchtbehandelingskasten is gebleken dat bij het omgebouwde systeem de delen na de bevochtiger droog blijven en niet meer door corrosie aangetast worden.

De verwachting is dat DSM ondanks de kredietcrisis bij haar voornemen blijft om de andere systemen in 2009/10 om te bouwen, en de luchtbehandelingskasten te conserveren.



## Klimaat Techniek Software

 **AHH - GHH**  
Mollier diagrammen


 **HCL - DEH**  
Capaciteit - Levensduur

 **HEH - CCS**  
Warmtewisselaar systemen

 **REF - KES**  
Koudemiddelen - opslag


## Warmte Technische Apparatuur

 **HCA**  
Hybride condensors

 **WTW - e**  
Twincoil 70% rendement

 **WTW - p**  
Platenwarmtewisselaar

 **WTW- r**  
Condensatie - Rotor

 **LWW**  
Lamelwarmtewisselaars

 **ABB**  
Adiabatische Bevochtiger

 **ADR**  
Adsorptie Droog Rotor

 **KLK**  
Kunststof luchtkleppen

## Projecten Inspecties Adviezen

 **OWA**  
Ontwikkeling  
Warmte Apparaten

 **RMC**  
Reparatie Modificatie  
Conservering

 **CCL**  
Controle Conditie  
Luchtbehandelingskasten

 **LSA**  
Luchtbehandelingskast  
System Adviezen