



### Algemene informatie:

#### Problematiek in zwembaden

Vanwege de hoge ruimte- en watertemperatuur worden aanzienlijke waterhoeveelheden in waterdamp omgezet. Veroorzakers zijn:

- het badoppervlak
- natte perrons
- de badgasten
- glijbanen
- whirlpools etc.

De omvang van de verdamping hangt af van verschillende factoren:

- de watertemperatuur
- de ruimtetemperatuur
- de luchtvochtigheid in de ruimte
- het bad- en perronoppervlak
- de luchtsnelheid over het badwater
- de bezettingsgraad van het zwembad

Al deze factoren bewerkstelligen een steeds groter wordende hoeveelheid waterdamp in de ruimtelucht, waardoor de relatieve vochtigheid in de ruimte stijgt, wat naast een onacceptabel klimaat, onvermijdelijk schadelijke gevolgen heeft, zoals:

- condensatie van waterdamp op koudebruggen
- beslagen vensters
- roestvorming
- schimmelvorming
- schade aan de bouwconstructie, enz.

Deze gevolgen kunnen alleen bestreden worden door een verlaging van de hoeveelheid waterdamp in de ruimtelucht, met behulp van de moderne ontvochtigingsinstallaties.

#### Waterdampproductie

De omvang van de waterdampproductie is bepalend voor de benodigde capaciteit en het energiegebruik van de ventilatie- en/of ontvochtigingsinstallaties die voor waterdampafvoer uit de ruimte zorgen.

Een modern zwembad van 300 m<sup>2</sup> heeft een verdamping van zo'n 60 tot 75 liter per uur! De combinatie ruimtetemperatuur en relatieve vochtigheid bepaalt het absolute vochtgehalte. De gewenste relatieve vochtigheid zal bepaald worden op basis van behaaglijkheid, bouwkundige constructie en energiegebruik en varieert tussen 50-65%. Tussen genoemde feiten zal een compromis gesloten moeten worden. Immers een hogere relatieve vochtigheid resulteert in besparing op energie. Echter hoe hoger de relatieve vochtigheid in het zwembad is, hoe meer aandacht men aan dampremmende voorzieningen moet schenken en hoe eerder condensatie zal optreden.

#### Behaaglijkheidscriteria

Naast een goede akoestiek, verlichting en sfeer, welke voor de mens belangrijke aspecten zijn, is een goed thermisch binnenklimaat een vereiste.

In een zwembad, waar zowel activiteitsniveau als ook kleding van de aanwezige personen verschillend zijn is dit een moeilijk aspect.

De behaaglijkheidsgebieden van zwemmers en niet-zwemmers (gekleed) overlappen elkaar niet. Mede door de vraag naar meer recreatieve zwembaden is de water- en luchttemperatuur gestegen. Een watertemperatuur van 28°C en een luchttemperatuur van 30°C is tegenwoordig heel gebruikelijk. De verhoging van deze temperaturen hebben natuurlijk gevolgen:

- toename in energiegebruik
- het binnenklimaat voor niet-zwemmers wordt slechter
- gevaar voor condensatie op ramen en overige gebouwdelen neemt toe

Naast de keuze van een luchtbehandelingssysteem is het bepalen van een goede luchtverdeling van cruciaal belang. Om "dode" zones te vermijden is een luchtdoorspoeling van minimaal 4-5 maal de ruimte-inhoud een vereiste. Als toelaatbare luchtsnelheid in de leefzone geldt een maximum van 0,12 m/s, hoger wordt door de natte zwemmer als tocht ervaren. Interland Techniek levert naast luchtinblaasroosters ook kunststof luchtverdeelslangen die, in een opvallende kleur, zowel esthetisch als technisch perfect in een zwembad tot hun recht komen.

#### Systeemkeuze

Er zijn luchtontvochtigingsystemen voor privé- en publieke zwembaden. Interland Techniek is al meer dan 50 jaar een toonaangevende leverancier van klimaatapparatuur en 25 jaar gespecialiseerd in luchtbehandelingssystemen voor zwembaden. Interland Techniek is de importeur van Dantherm apparatuur, een Deense fabrikant van energiezuinige luchtbehandelingssystemen voor zwembaden. Naast ontwerp en levering van de luchtbehandelingskast heeft Interland Techniek veel know-how in huis inzake meet- en regeltechniek en luchtverdeling. Met een uitgebreid roosterprogramma is men in staat om voor iedere zwemzaal een tocht- en condensvrije ruimte te creëren.

#### Publieke zwembaden

Bij het opzetten van een programma van eisen voor een groot zwembad, is een aantal aspecten van belang voor een ontwerp van een klimaatinstallatie, zoals:

- luchttemperatuur
- watertemperatuur
- relatieve vochtigheid
- circulatievoud
- luchtsnelheid in de ruimte
- aantal bezoekers
- ventilatiebehoefte
- behoefte aan energiebesparende maatregelen.
- wensen ten aanzien van gebouwbeheersysteem

We behandelen hier een drietal populaire Dantherm luchtontvochtigingsystemen en maken duidelijk, wanneer welk systeem de voorkeur geniet. Ieder basisconcept is uit te breiden, specifiek naar de wensen van de gebruiker, met een regeling naar keuze.

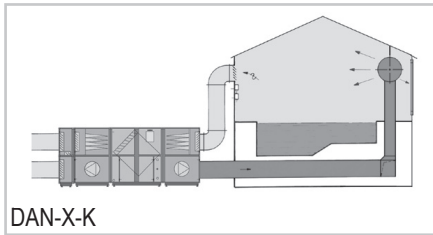
- A. door middel van ventilatie met warmteterugwinning.
- B. door middel van condensatie en vast buitenluchtaandeel.
- C. door middel van condensatie en ventilatie met warmteterugwinning en modulerend buitenluchtaandeel.





## Zwembad luchtontvochtiging:

A. Door middel van ventilatie met basis-warmteterugwinning



De traditionele oplossing voor het verlagen van de hoeveelheid waterdamp in de ruimtelucht (verlaging van de relatieve vochtigheid) is eenvoudig verwarmen en ventileren van de gehele hal en nevenruimten. Buitenlucht wordt aangezogen en verwarmd. De verwarmde lucht neemt vocht op in de ruimte en wordt daarna weer naar buiten afgevoerd. Deze eenvoudige oplossing strandt tegenwoordig vaak op de hoge energiekosten, vooral omdat een overdekt zwembad praktisch het hele jaar door verwarmd moet worden. Kritiek kan deze oplossing vooral worden in de zomermaanden, wanneer de buitenlucht al veel vocht bevat.

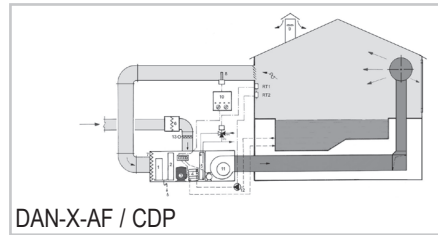
Op basis van de relatieve vochtigheid in de ruimte zal het buitenluchtaandeel worden geregeld. In de winterperiode zal het buitenluchtaandeel dus geringer zijn.

Een basis warmteterugwinning (uitsluitend voelbaar) vindt meestal plaats door middel van een platenwisselaar. Latent zal veel kostbare energie verloren gaan (in zwembaden is ca. 50% latente energie). Dit systeem is al vanaf de zeventiger jaren populair en wordt met name door de eenvoud ervan nog veelvuldig toegepast.

### Resumé:

- vrijwel alle latente warmte gaat verloren (ca. 50%)
- tijdens nachtbedrijf buitenlucht benodigd
- gemiddeld rendement WTW  $\pm 60$  à  $65\%$  (vrijwel uitsluitend voelbare warmte)
- regeling RV met eenvoudige buitenluchtmengregeling
- mogelijkheid tot 100% ventilatie indien gewenst
- relatief hoger energiegebruik t.o.v. systemen B en C
- lage investering

B. Door middel van condensatie en vast buitenluchtaandeel



Bij dit principe wordt het buitenluchtaandeel klein gehouden (max. 30%). De ruimtelucht wordt via een kanalsysteem aangezogen. De door de verdampers gevoerde lucht wordt onder het verzadigingspunt gekoeld. De in de lucht aanwezige waterdamp condenseert op de verdampers en wordt als water afgevoerd. Door de compressor- en de condensatorwarmte wordt de lucht weer verwarmd. Vóór de condensor wordt het aandeel buitenlucht met de gedroogde lucht gemengd. Vervolgens vindt er natuurlijk ook nog een temperatuurverhoging van de lucht plaats door de warmte-afgifte van de ventilatormotor. In de wintermaanden kan een ingebouwde verwarmingsbatterij de rest van de benodigde warmte leveren, terwijl in de zomermaanden een eventueel warmte-overschot via een watergekoelde condensor direct aan het badwater kan worden teruggegeven.

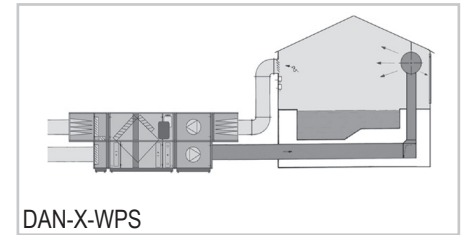
Wanneer de waterdamp in de unit condenseert, komt een aanzienlijke hoeveelheid condensatiewarmte vrij. Deze z.g.n. "latente warmte" blijft in het systeem en gaat niet, zoals bij ontvochtiging door ventilatie (systeem A), aan de buitenlucht verloren. Door de voortdurende circulatie van de ruimtelucht door het apparaat wordt, vrijwel onafhankelijk van de buitencondities, de luchtvochtigheid in de ruimte op een ingestelde waarde gehouden en de bij het ontvochtigingsproces vrijkomende energie wordt voor 100% nuttig gebruikt.

Tevens moet men zich realiseren, dat het gebruik van dit condensatieprincipe (of warmtepomp-principe) voor ontvochtiging van een zwembad over het hele jaar een constante luchtvochtigheid kan garanderen.

### Resumé:

- volledig latente warmteterugwinning
- nachtontvochtiging d.m.v. condensatieprincipe zonder ventilatie
- laag energiegebruik
- maximaal buitenluchtaandeel 30%
- eenvoudige regeling RV door aan/uit regeling compressor(en)
- beperkt aantal instelmogelijkheden
- lage investering

C. Door middel van condensatie én ventilatie met warmteterugwinning, met modulerend buitenluchtaandeel (0-100).



Een combinatie van genoemde systemen wordt gekozen bij hoge bezoekersaantallen en/of hoge zonbelasting, waarbij vrije ventilatie in de zomer gewenst is. De voordelen van systeem A en B zijn in dit product gecombineerd.

### Resumé:

- de geïntegreerde digitale regeltechniek bestuurt de gehele installatie. Afhankelijk van de behoefte en de binnen-/buitencondities wordt steeds de zuinigste bedrijfssituatie gekozen
- nachtontvochtiging door middel van condensatieprincipe zonder ventilatie
- mogelijkheid tot 100% ventilatie indien gewenst
- toepasbaar bij grote en variabele bezoekersaantallen
- levering in Plug and Play-uitvoering

### Conclusie

Afhankelijk van de grootte, de bouwkundige constructie en de bezoekersaantallen is het voor Interland Techniek mogelijk om voor ieder zwembad een maatkostuum te leveren. De voornaamste doelstellingen daarbij zijn het creëren van een:

- aangenaam binnenklimaat
- condensvrije bouwkundige constructie
- tochtvrije installatie
- zo laag mogelijk energiegebruik
- korte teruglooptijd
- subsidieverstreking
- onderhoudsvriendelijke installatie
- als allerbelangrijkste: een tevreden gebruiker

Door het volledig afstemmen van de luchtbehandelingskast, regeltechniek en luchtverdeling (luchtroosters) op het "programma van eisen" van het zwembad kan er financieel, energetisch en comforttechnisch een optimum worden bereikt.

