

ADIABATISCHE KOELING : KOELEN ZONDER STROOM

EEN COMFORTABEL BINNENKLIMAAT, MET EEN HART VOOR DE NATUUR

Verblijfsruimten dienen geventileerd te worden met verse buitenlucht om een hygiënisch klimaat te waarborgen. Men kan deze verse lucht natuurlijk niet het ganze jaar door onbehandeld de ruimte inblazen. 's Winters dient de lucht te worden opgewarmd, 's zomers gekoeld. We hebben er alleen maar baat bij (zowel economisch als ecologisch) om dit op een zo energie-arm mogelijke manier te doen. Het moet dus mogelijk zijn om met hetzelfde ventilatiesysteem in de winter zo goedkoop mogelijk te verwarmen, als 's zomers te koelen zonder in te boeten aan comfort. Dankzij het unieke Adsolair® systeem, ontwikkeld door de firma MENERGA®, slaagt men hierin feilloos door het gebruik van een uitzonderlijke warmtewisselaar en een indirecte adiabatische koeling. Hoe MENERGA® dit reeds voor 12 jaar doet, lichten we verder even toe met één van de vele referentieprojecten en een opsomming van concrete cijfers.



■ Detail van het adiabatisch systeem (foto: MENERGA®)

HONDEN EN WIJNKENNERS KENNEN DE TECHNIEK...

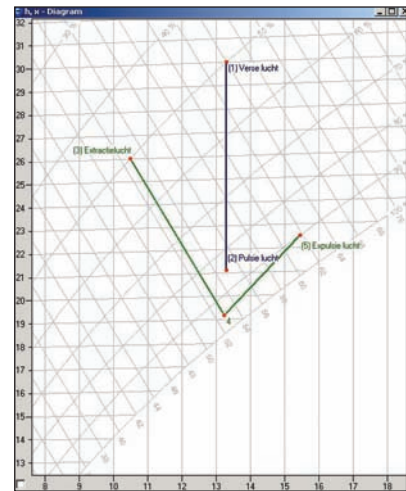
Wanneer de temperaturen stijgen, verlangen mens en dier meestal maar één zaak: koeling. Honden zweten bijna niet, alhoewel ook zij in staat zijn hun lichaam af te koelen. Zij doen dit met behulp van hun hangende tong. De verdamping van het vocht op de tong, onttrekt de energie uit de ingeademde lucht onder de vorm van warmte. Dankzij die gekoelde lucht zijn de honden in staat om hun lichaamstemperatuur constant te houden. Dit natuurlijk proces wordt in het vakjargon verdampingskoeling, of ook wel adiabatische koeling, genoemd.

Sinds de oudheid maakt ook de mens reeds gebruik van dit proces. De oude Grieken paste dit toe om hun wijn op een aangename temperatuur te schenken. Zij bevochtigde de buitenzijde van hun stenen karaffen met water. Ook hier daalde de temperatuur van de wijn door de adiabatische koeling.

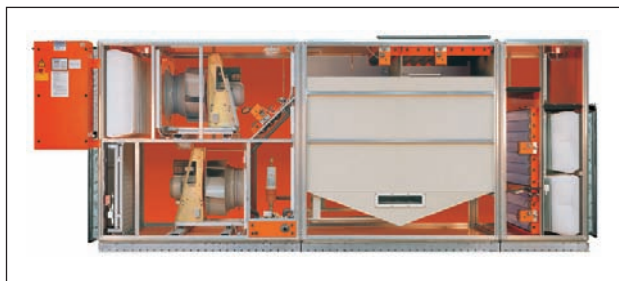
EEN WARM AANBEVOLEN TIP: VERDAMPINGSKOELING BIJ VENTILATIE

Ook de duitse ingenieurs van MENERGA® maken gebruik van het adiabatische koelprincipe. Het is echter evident dat niet de verse lucht kan bevochtigd worden met water. Want wat brengen aangename temperaturen wanneer de te klimatiseren ruimte een vochtbiotoop wordt. De oplossing is simpel: de warme verbruikte lucht, die toch naar buiten afgevoerd wordt, intensief te bevochtigen en dus ook te koelen. Deze zal in een unieke hoogrendement warmtewisselaar van corrosievast kunststof de warme buitenlucht afkoelen. De verse lucht wordt dus afgekoeld zonder zelf bevochtigd te worden. We kunnen dus spreken over indirecte adiabatische koeling.

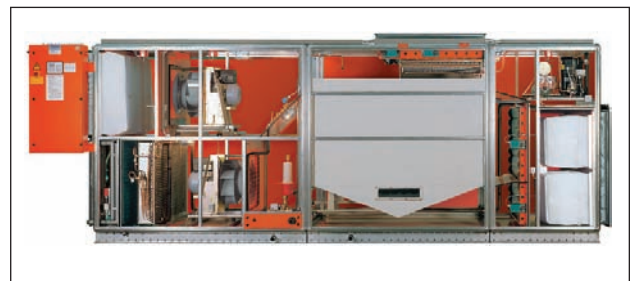
Een praktijkvoorbeeld (zie Mollier diagramma): de buitentemperatuur bedraagt 30°C, de terugname temperatuur in de te klimatiseren ruimte 26 graden, de



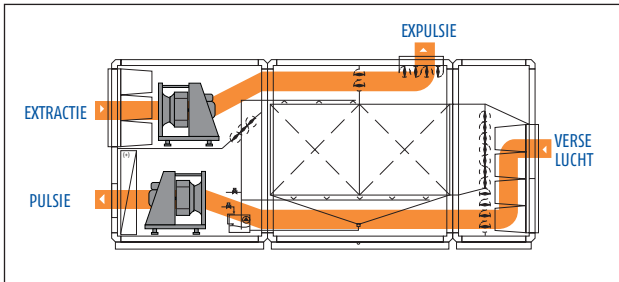
■ adiabatische koeling in het Mollier diagramma (uitdruk van MENERGA® h,x Diagram® 3.0)



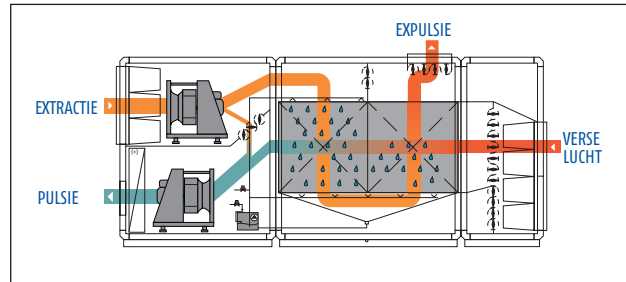
■ MENERGA® Adsolair® type 56 zonder compressiekoeling



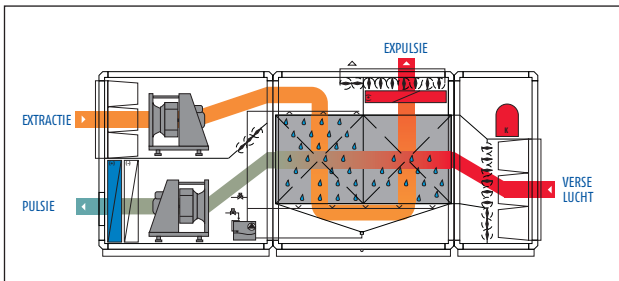
■ MENERGA® Adsolair® type 58 met compressiekoeling



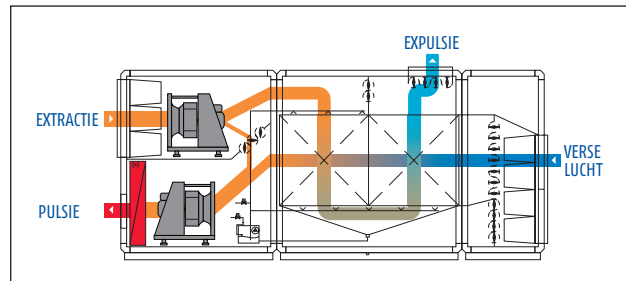
■ Adsolair® bedrijfstoestand: vrije koeling



■ Adsolair® bedrijfstoestand: adiabatische koeling



■ Adsolair® bedrijfstoestand : adiabata gecombineerd met compressie koeling



■ Adsolair® bedrijfstoestand: verwarmen

relatieve luchtvochtigheid ligt om en bij de 50%. De verbruikte (extractie) lucht wordt dus met 26°C / 50% in de warmtewisselaar gebracht en intensief met water besproeid, hierdoor wordt deze lucht tot 19°C afgekoeld. Met deze afgekoelde maar zeer vochtige extractie lucht kan nu de warm aangezogen verse lucht aan de andere zijde van de warmtewisselaar tot 21°C worden afgekoeld. Deze temperatuur wordt bij buitencondities van 30°C ervaren als zeer koel. En, verbluffend maar waar: hoe warmer het is, hoe meer water er verdampt kan worden en hoe groter het koelvermogen wordt.

De warmtewisselaar werd oorspronkelijk ontwikkeld door MENERGA® voor de zwembad klimatisatie en bewijst daar reeds meer dan 20 jaar zijn bedrijfszekerheid in een vochtige, agressieve omgeving.

COMFORTABEL KLIMAAT – ENERGETISCH VERANTWOORD

Waar liggen de voordelen tegenover een conventionele koeling met behulp van een compressor? Het antwoord ligt voor de hand: het adiabatisch koelsysteem is energie- en daarmee ook kostengunstiger. De energietoevoer van buitenaf wordt duidelijk geringer. Ook het ecologische aspect moet duidelijk gesteld wor-

den: de adiabatische koeling is een goed alternatief voor de alom bekende mechanische koeling met behulp van fluorchlorkoolwaterstoffen of koelmiddel en een energievretende compressor. Hiervan kan het milieu volledig ontlast worden, zowel van de chemicaliën, als de CO₂-uitstoot en andere emissies.

Wanneer er lagere luchttemperaturen gewent zijn, of een diepere koeling ter ontvochtiging zoals dat vaak in de industrie verlangd wordt, kan de adiabatische koeling probleemloos met een compressiekoelmachine gekoppeld worden. De lucht zal dan door de adiabatisch koeling voorgekoeld worden, waardoor het compressorvermogen sterk gereduceerd kan worden. Er zijn reeds veel referentieprojecten in de industrie waar de elektrische energie opname tot één vijfde kon worden gereduceerd, door de combinatie adiabaat/compressor.

'S ZOMERS KOELEN – 'S WINTERS VERWARMEN

Wat echter in het geval dat de buitentemperatuur sterk onder de gewenste ruimte temperatuur ligt? De extractielucht zal dan nog steeds door de warmtewisselaar gaan, maar bevochtiging ter afkoeling is dan van-

zelfsprekend zinloos. Nu gaan we juist gebruik maken van de warmte aanwezig in de extractielucht en deze in de dubbele kruisstroomwarmtewisselaar doorgeven aan de koude verse lucht. Indien de temperatuur na de warmteretrouw van 75 % nog niet voldoende is opgewarmd kan door een geïntegreerde naverwarmingbatterij de rest van het vermogen geleverd worden.

Doordat er gebruik gemaakt wordt van een dubbele kruisstroomwisselaar, is een bypass hiervan zeer eenvoudig. De mogelijkheid tot free-koeling leent zich dan ook probleemloos.

Alle systeemonderdelen van de Adsolair® dragen bij tot een zo optimaal mogelijke energiebesparing. Opvallend zijn de directaangedreven en onderhoudsarme ventilatoren, het zogenaamde solVent-systeem. Deze zijn in staat om ca. 20 % elektrische energie te besparen ten opzichte van de tot nu toe gebruikelijke riemaangedreven ventilatoren. Belangrijk voor het comfort en de energierecuperatie is dat deze ventilatoren steeds het ingestelde debiet leveren, door de nauwkeurige debietsmeting te koppelen aan de toerentalregeling.

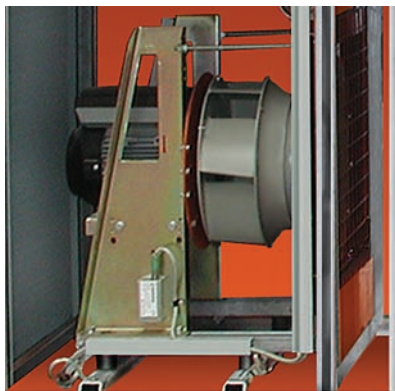
INNOVATIE IN DE PLAATS VAN INVESTERING

Het MENERGA® Adsolair® systeem wordt steeds als een totaal concept geleverd. Dit wil zeggen dat alle onderdelen, inclusief schakelkast met digitaal regelsysteem, volledig geïntegreerd zijn. Ook wanneer een extra compressiekoeling gewenst is, wordt deze volledig in de luchtgroep geïntegreerd. Hierdoor wordt niet alleen plaats bespaard, ook de installatiekosten worden zo beperkt tot het absolute minimum. Voordat de kant en klare systemen de productiehallen in Duitsland verlaten, ondergaan de samengebouwde toestellen in een teststand een volledige proefloop. Hier worden de toestellen in hart en nieren getest of ze het benodigde koelvermogen kunnen leveren in alle bedrijfssituaties. Alle parameters worden hier, en natuurlijk ook tijdens de inbedrijfname, zo ingesteld dat de synergie tussen al de onderdelen, en dus ook de energiebesparing, optimaal is. In het schakelbord is trouwens ook standaard een analoge modem voorzien, zodat het toestel van op afstand kan gecontroleerd worden. Het is dan ook evident dat de volledige systeemverantwoordelijkheid door MENERGA® gedragen wordt.

GESLAAGD, MET ONDSCHIEDING !

Het systeem werd ontwikkeld in 1991, waardoor er reeds vele referentieprojecten zijn over gans Europa. Dit bleef natuurlijk in de vakwereld niet onopgemerkt. Het Adsolair® systeem kreeg in 1992 de door Zwitserland uitgereikte „Prix Eta“. Deze prijs wordt uitgereikt voor het meest innoverende systeem op het vlak van energiebesparing. De jury was vooral onder de indruk door de enorme energiebesparing, zowel 's winters als 's zomers.

JOHAN VERPLAETSEN | gedelegeerd bestuurder van MENERGA nv



■ MENERGA® solVent® systeem, energiesparende ventilatoren

EEN VOORBEELD UIT DE PRAKTIJK : CHEMISCH LABO VAN HET BEDRIJF NITTO EUROPE TE GENK UITGERUST MET ADIABATISCHE KOELING

OPZET

In het chemisch labo is de hoofdbekommernis het afzuigen van de irriterende dampen en geuren en het binnenbrengen van verse geconditioneerde lucht. Er dient een lichte onderdruk in het labo te zijn om geurhinder in de aangrenzende lokalen te vermijden. De juiste keuze van de debieten is dus zéér cruciaal. De gewenste luchtcondities zijn 23°C / 50% 's winters en 26°C / 60% 's in de zomer.

FYSISCH GEGEVENEN

- Oppervlakte : 160 m²
- Hoogte : ca. 3m
- Bruto inhoud : 480 m³
- Warmteverliezen : ca. 15 kW
- interne warmteproductie : ca. 5 kW (niet constant)
- Koellast : ca. 14 kW



Het benodigde luchtdebiet werd op 4.700 m³/h vast ingesteld. Dit brengt voor de verse lucht in de winter een verwarmingsvermogen met zich mee van 47 kW en 's zomers een koelvermogen voor de koeling van de verse lucht van 12 kW. Het totaal van de transmissie- en ventilatieverliezen bedraagt dus 62 kW verwarming ('s winters) en 31 kW koeling ('s zomers). 75 % van de ventilatieverliezen in de winter worden gecompenseerd door de recuperatie in de dubbele warmtewisselaar van het Adsolair® systeem. Dit reduceert het totale verwarmingsvermogen naar 26,75 kW. Door de adiabatische voorcooling in het Adsolair® systeem is voor het benodigde koel- en ontvochtigingsvermogen van 31 kW, slechts een compressor van 3,7 kW geïnstalleerd !

BEDRIJFSKOSTEN

Wanneer we voor deze toepassing een conventioneel luchtgroep met riem-aangedreven ventilatoren, verwarmingsbatterij en directe expansie nemen zou deze de volgende energiehoeveelheid nodig hebben op jaar basis ten opzichte van het Adsolair® systeem.

Het totaal jaarlijks waterverbruik bedraagt hierbij slechts 31,5 m³/jaar (incl. spuiwater!)

	Conventioneel toestel	Menerga® Adsolair® systeem	Besparing	%
Verwarming	166.374 kWh/jaar	41.593 kWh/jaar	124.781 kWh/jaar	75 %
Stoombevochtiging	64.973 kWh/jaar	64.973 kWh/jaar	0 kWh/jaar	0 %
Koeling	11.695 kWh/jaar	2.530 kWh/jaar	9.165 kWh/jaar	78,4 %

Wanneer we met de gangbare tarieven van tapwater rekenen van 1,24 €/m³ vertegenwoordigt dit een kostenplaatje van slechts 39,06 € per jaar. Het water voor de adiabatische koeling dient niet te worden behandeld. Het is zelfs mogelijk om gebruik te maken van regen- of grondwater. Het verdampte water wordt meegevoerd met de expansie van afblaaslucht en vormt dus geen enkele belasting voor het milieu.

Het totaal bespaarde vermogen stemt overeen met 16.041m³ aardgas. Doordat we dit volume uitsparen, zorgen we ook voor een emissievermindering van :

CO₂ → 20.854 kg/jaar | CO → 32 kg/jaar | NOX → 35 kg/jaar | SO₂ → 1 kg/jaar

Wanneer men deze energetisch vergelijking omzet naar een financieel bedrag, mag men nog met een vermindering van de onderhoudskosten rekening houden tov. een conventioneelsysteem met riemaangedreven ventilatoren.