

Het renoveren van klimaatinstallaties met inductieunits

In dit artikel wordt een aantal redenen genoemd om, bij het renoveren van klimaatinstallaties van een kantoorgebouw, de inductieunits te vervangen door nieuwe units.

Het veelvoud aan varianten en de modulaire opbouw van de units maken het mogelijk volgens de specificatie van de klant, aangepaste oplossingen voor bijna alle ruimten te vinden. Voor het realiseren van het gewenste comfort bij een laag energieverbruik dienen meestal een aantal maatregelen te worden genomen, zoals het renoveren van de gevel, het verminderen van de primaire luchttoevoer en het beperken van de interne koellasten.

Van de verschillende mogelijkheden voor ventilatie worden in dit artikel voorbeelden met uitgangspunten gegeven. Een combinatie van meng- en verdringingslucht geniet de voorkeur. Door de vele inbouwmogelijkheden van de inductieunits, bijvoorbeeld in plafondplenums, in borstweringen of in verhoogde vloeren kan aan de eisen, die aan het ontwerp worden gesteld, worden voldaan.

-door Dr.-Ing. Hans Werner Roth en Evert van de Lustgraaf***

In de periode van 1965 tot 1980 werden in kantoorgebouwen overwegend hogedruk-klimaatinstallaties geïnstalleerd. Er zijn nog veel van deze installaties in Europa in bedrijf. Een reden is de lange levensduur van de inductieunits die zonder ventilator verse lucht induceren met een drie tot vijfvoudige ventilatie over de waterbatterij en daarbij de ruimtes, individueel geregeld, verwarmen of koelen.

Voor de onderbouwing van een beslissing tot renoveren, biedt de volgende checklist enkele aanknopingspunten:

- primaire installaties met 100 % bui-

- tenluchtbedrijf, met de mogelijkheid tot mengluchtbedrijf in de winter;
- warmterugwinning met warmte-wielen;
- centrale be- en ontvochtiging;
- glijdende temperaturen (22-26 °C) en vochtigheid (4-10 g/kg) in de ruimten;
- primaire drukken van inductieunits 100 – 250 Pa.
- ventilatievoud van 1,5 tot 3 per uur;
- geluidsniveau in de ruimte 35 dB(A);
- koellast tot 60 W/m², in aparte ruimten tot 80 W/m²;
- vierpijpsysteem met waterintrede temperaturen van minimaal 16 °C

voor koelen en maximaal 45 °C voor verwarmen;

- keuze van de luchtbeweging in de ruimte volgens koellast en ruimtegeometrie

Verskil ten opzichte van de vroegere installatiekenmerken zijn de lagere drukken, het toegevoerde luchtdebiet en het geluidsvermogen. Daardoor is het energieverbruik voor het luchttransport drastisch verminderd. Waterzijdig kunnen efficiëntere, milieuvriendelijke methodes van energieomzetting en opwekking worden ingezet, omdat de waterintrede temperaturen voor verwarmen tussen 30 en 45 °C liggen en die voor koelen niet onder 16 °C dalen. Bij een thermisch comfort ligt het snelheidsniveau van de ruimteluchtbeweging duidelijk onder 0,2 m/s en daarmee het tocht risico volgens Fanger onder 15 %.

UNIT CONSTRUCTIE EN STROMINGSVORMEN

De huidige inductieunits, zijn constructief aan de bovengenoemde kenmerken aangepast. „Actieve plafondbaffels“ en „actieve koelbalken“ behoren tot die nieuwe generatie inductieunits. De werkelijke kenmerken worden door de luchtbeweging in de ruimte en inbouw situatie bepaald. In de figuren 1 en 2 zijn de luchtbewegingen en inbouw situaties schematisch weergegeven. De capaciteit van de units worden in de

* Ltg Ag

**Opticlimate Systems

regel door het thermische comfort beperkt. Naar behoefte kan de centrale ontvochtiging van de primaire lucht worden geregeld en kan de koudwaterintredetemperatuur tot 14 °C zakken, zonder dat in de inductie-unit condensatie zal optreden.

INDUCTIEUNIT MET TANGENTIAALVENTILATIE

De hoogste koellasten kunnen met tangentiaalventilatie worden afgevoerd. De luchtsnelheid uit het uitblaasrooster dient afhankelijk te zijn van de luchtintredetemperatuur en zodanig te worden gekozen dat de worplengte van de lucht tussen drie en vier meter ligt. Te kleine worplengten veroorzaken tocht op hoofdhoogte, te grote verhogen luchtsnelheden op vloerniveau bij de terugstroming naar de inductie-unit. Worplengten over de totale diepte van de ruimte dienen te worden vermeden, vooral wanneer ze schuin naar het plafond zijn gericht. Deze stromingsvorm vraagt hoge primaire druk, inductieverhouding en luchtstromen en kenmerkt zich door een relatief hoge snelheid in de ruimte.

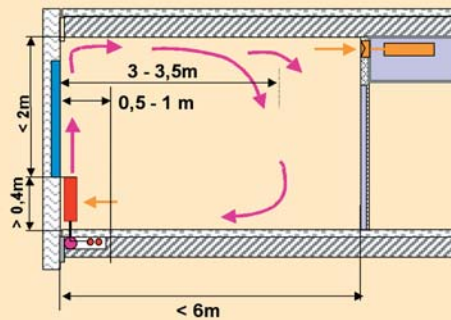
INDUCTIEUNIT MET MENG-VERDRINGINGSVENTILATIE

Door een specifieke luchtverdeling in het uitblaasrooster van de inductie-units en door de compacte luchthoeveelheid in inductieve stralen op te delen, wordt de mengzone in de nabijheid van het raam ingeperkt. In de verblijfszone schuift deze plaatselijk begrensde mengventilatie als impulsarmer verdringingsstroming de ruimte in (zie figuur 4). Het thermische comfort is, vanwege de goede afscherming van de gevel, in de zomer en winter goed. Meubileringen, het vloeroppervlak en de plafondverlichting hebben in tegenstelling tot bij tangentiale ventilatie geen of een slechts zeer geringe invloed op de ruimtestroming en comfort.

INDUCTIEUNIT MET VERDRINGINGSVENTILATIE

Het zuivere verdringingsprincipe is qua koelcapaciteit door de verticale gelaagdheid van de ruimtetemperatuur begrensd. De inductie-units koelen, bij het recirculeren van de lucht, alleen de onderste luchtlagen in de ruimte, terwijl de onder het plafond aanwezige warmte

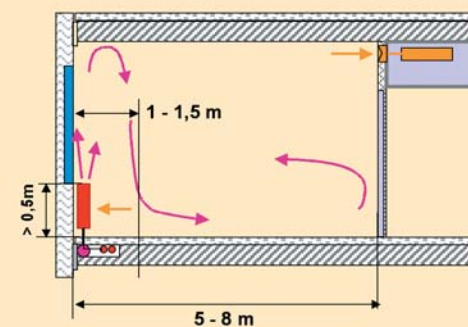
Mengventilatie/tangentiaal



Selectie:

- 2-rijig/4-rijig
- lucht- of waterzijdige regeling
- eigen convectie 550 W/m² gevel bij 75 °C intrede
- tot 500 W koelcapaciteit/m² gevel bij 16/26 °C
- primaire luchthoeveelheid 30-50 m³/m² gevel
- verticale temperatuurgradient < 1K/m
- verblijfszone van gevel 0,5 tot 1m, afhankelijk van vloer vrijheid van de meubilering

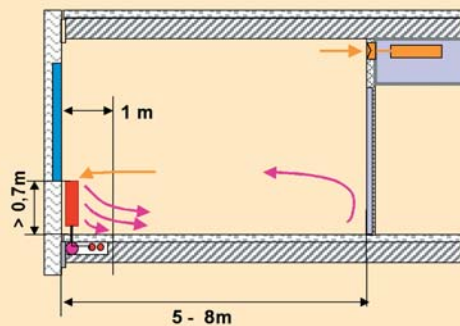
Meng-verdringing-ventilatie



Selectie:

- 2-rijig/4-rijig
- lucht- of waterzijdige regeling
- eigen convectie 550 W/m² gevel bij 75 °C intrede
- tot 350 W koelcapaciteit/m² gevel bij 16/26 °C
- primaire luchthoeveelheid 25-40 m³/m² gevel
- verticale temperatuurgradient < 1K/m
- verblijfszone van gevel 0,5 tot 1m,

Verdringings-ventilatie



Selectie:

- 2-rijig/4-rijig
- waterzijdige regeling
- eigen convectie 550 W/m² gevel bij 75 °C intrede
- tot 260 W koelcapaciteit/m² gevel bij 18/26 °C
- primaire luchthoeveelheid 30-50 m³/m² gevel
- verticale temperatuurgradient 3-4 K/m
- verblijfszone van gevel vanaf 1 m

Stromingsvormen van de LTG inductie-units.

-FIGUUR 1-

Inbouwsituatie	Mengventilatie	Meng-verdringing	Verdringing
Wand Borstwering			
Wand Gang			
Plafond			
Ruimtehoek Gang			
Vloer Borstwering			

Inbouwsituaties, stromingsvorm en luchtafvoer van LTG inductie-units.

-FIGUUR 2-



Luchtstroming in de ruimte bij verdringingsventilatie.

-FIGUUR 3-

Luchtstroming in de ruimte bij meng-verdringing.

-FIGUUR 4-

slechts via stralingsuitwisseling en de primaire luchtstroom kan worden afgevoerd (zie figuur 3).

Wanneer het lukt om de warmere lucht vanuit de hoger gelegen ruimte aan te zuigen dan stijgt de toevoertemperatuur en gelijktijdig wordt de gelaagdheid van de luchttemperatuur afgebouwd. Vervolgens kan de koelcapaciteit van de unit duidelijk worden vergroot.

VEELVOUDIGE, GEINTEGREERDE INBOUWVARIANTEN

De prinseschema's in figuur 2 laten de verschillende mogelijkheden zien, om inductie-units in de ruimte te projecteren. Het voorbeeld van de vloer-inductie-units in figuur 6 toont, hoe de unit in de verhoogde vloer is ingebouwd en voor onderhoud via de

begaanbare luchtroosters toegankelijk worden gemaakt. Plafondinductie-units zijn een goed renovatie alternatief, wanneer de brandtechnische problematische plafonddoorvoer voor de primaire luchtaansluitingen niet meer worden benut en de units direct op het luchtverdeelnet in het plafondplenum worden aangesloten.

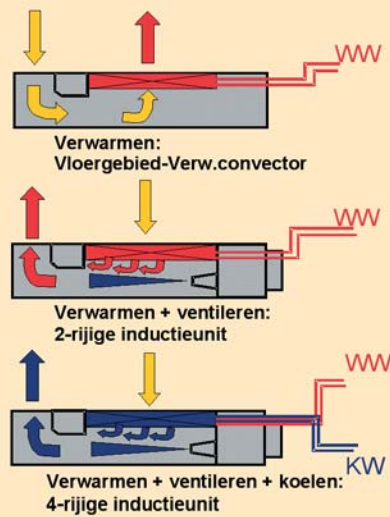
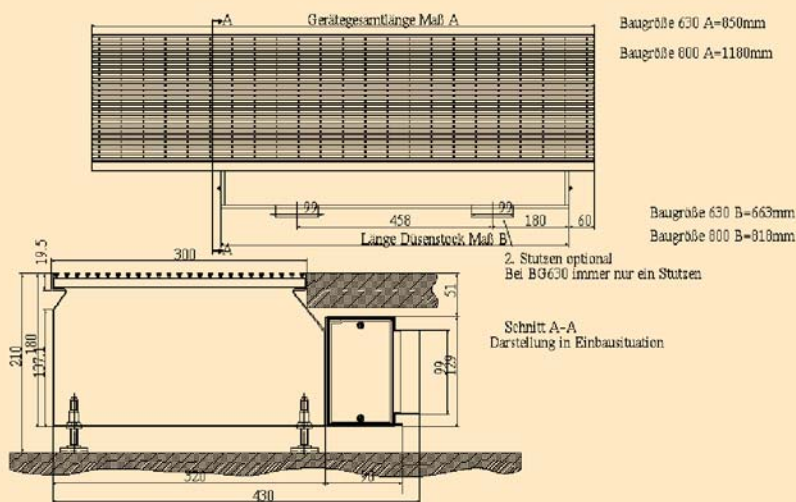
RENOVATIEOPLOSSINGEN MET LAGE INVESTERINGSKOSTEN

Een relatief goedkope oplossing is het uitwisselen van de inductie-units, compleet met uitblaasrooster, regelventielen en ruimteregelaars. Met een koellastberekening kan worden berekend hoeveel inductie-units nodig zijn. Indien de bestaande omkasting kan worden gehandhaafd, kunnen alleen units met

tangentiale ventilatie of meng-verdringing worden gemonteerd. De renovatiekosten liggen voor dit voorbeeld tussen 27,00 en 53,00 €/m² b.v.o. en daarmee onder de kosten voor het vernieuwen van een complete luchtbehandelingsinstallatie.

In het tweede voorbeeld worden de investeringskosten van plafondinductie-units met die van een koelplafond met plafondroosters voor toe- en afvoerlucht vergeleken. De bestaande koel- en luchtbehandelingscentrales worden gerenoveerd. De verdeelnetten voor water en lucht worden zover als mogelijk benut. Compleet vernieuwd worden de warmtecentrale en de verwarmingselementen zoals radiatoren met thermostaatventiel.

Het voordeel van de inductie installaties



verbetert, wanneer de in de borst-
wering gemonteerde inductie-units de
statische verwarming overnemen en de
omkasting ook voor data- en elektrici-
teitsleidingen wordt gebruikt.

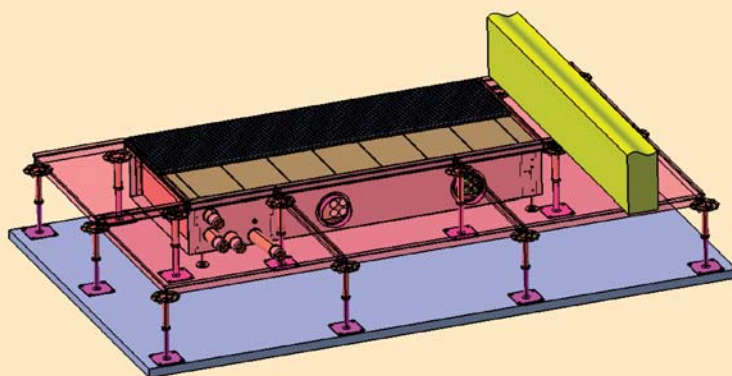
Een vergelijking van de energiekosten,
voor en na de renovatie, toont dat de
kosten voor het luchttransport, zoals
ook de kosten voor verwarming en
koeling duidelijk lager uitvallen. Dus
kan in dit voorbeeld het stroomverbruik
van de ventilatoren bij een halvering
van de primaire luchtstroom ca. 80 %
lager worden. Het energiegebruik van
de inductie-installatie en de koelpla-
fondsystemen ligt ongeveer gelijk. Bei-
de systemen onderscheiden zich in de
onderhoudskosten. De kosten liggen
bij de koelplafonds op 2,50 €/m² b.v.o.
bij inductie-units dubbel zo hoog, op
5,00 €/m² b.v.o.

In het derde voorbeeld moet de flexi-
bilititeit van vloerinductie-units prijs-
technisch worden geraamd. Bij veel
kantoorgebouwen die worden verhuurd,
zijn de huurwensen van een te verwar-
men ruimten met raamventilatie tot
een geklimatiseerd kantoor niet te
overzien. Het in figuur 6 getoonde
modulaire klimaatsysteem toont, dat
de drie klimaatfuncties verwarmen,
verwarmen + ventilieren en verwarmen
+ventilieren+koelen in gelijke onder-
vloerbehuizing, eenvoudig kunnen
worden in- en omgebouwd. De over-
schakeling is daarmee binnen enkele
dagen te realiseren. In figuren 7 en 8
worden de investeringskosten
getoond.

De basisinvestering omvat de complete
centrale verwarmingsinstallatie met de
ketels en de vloerverwarmingconvec-

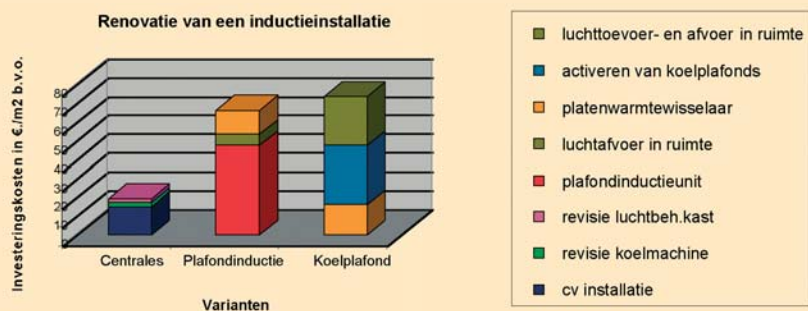
Vergelijk van de investeringskosten van een renovatie met plafond-inductie-units en koelplafonds.

-FIGUUR 5-



Voorbeeld van een modulaair klimaatsysteem in de vloer.

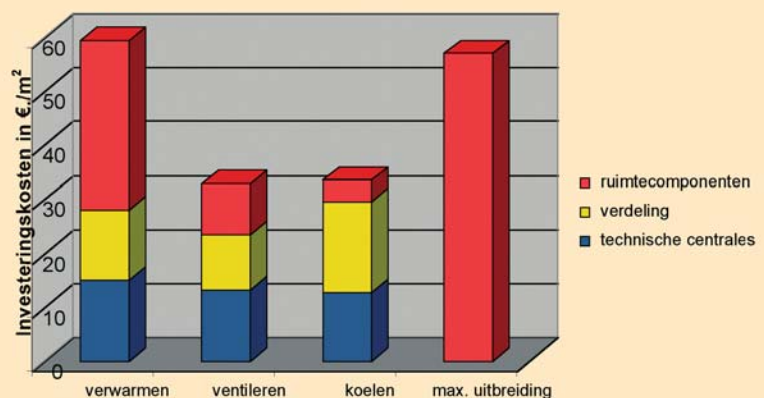
-FIGUUR 6-



Stappen bij het ombouwen met modulaire inductie-units in de vloer.


-FIGUUR 7-

Installatie – klimaat- investeringen



Integratie van een inductie-unit in een verhoogde vloer.

-FIGUUR 8-

toren. Voor de ventilatie wordt een centrale gebouwd, waarmee het gezamenlijke nuttige oppervlak van het gebouw met een buitenlucht hoeveelheid van gemiddeld $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ kan worden verzorgd. Lokaal kan de buitenluchthoeveelheid (primaire lucht) op $8 - 10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ worden aangehouden. In de derde stap wordt de koeling voor een gemiddelde ruimtekoellast op $45 \text{ W}/\text{m}^2$ uitgelegd. Bepaalde ruimtes kunnen tot maximaal $70 \text{ W}/\text{m}^2$ worden gekoeld. Het procentuele aandeel van de investeringsstappen, betrekking hebbende op de gezamenlijke kosten van een volledige ombouw, bedragen 34 % voor de verwarming, 14 % voor de mechanische ventilatie en 19 % voor de koeling. Voor de maximale ombouw zijn de resterende 33 % van de totaalkosten te besteden (figuur.7). Door dit voorbeeld wordt het totaal van de kostenbesparingen door modulaire klimaattechniek zichtbaar. 

NIEUWE VESTIGING IN CHINA



Kieback&Peter, één van de toonaangevende Europese fabrikanten op het gebied van regeltechniek voor installaties in gebouwen, heeft onlangs een vestiging in China geopend. Op de afgelopen ISH in Peking presenteerde het bedrijf haar brede assortiment aan de Chinese installatiebranche. In de loop der jaren is Kieback&Peter uitgegroeid tot een multi-

national met vele vestigingen en agentschappen in de meeste Europese landen.

Het bedrijf verkoopt zowel individuele microprocessorgestuurde regelsystemen voor cv-, ventilatie- en airconditioninginstallaties, als veldapparatuur en complete gebouwbeheersystemen.

Info: www.kieback-peter.nl

KLIMAATVAK NAAR GORINCHEM

De komende editie van Klimaatvak, de vakbeurs voor airconditioning, luchtbehandeling en koudetechniek, zal plaatsvinden in de Evenementenhal Gorinchem. Om de Klimaatvak zo compleet mogelijk neer te zetten is besloten om de beurs te combineren met de Installatie Vakbeurs Gorinchem (vakbeurs voor de installatie- en sanitairbranche).

Door deze twee beurzen samen te voegen kunnen de bezoekers alle facetten uit de installatiebranche terugvinden in één vakbeurs.

Tijdens de combibeurs hanteert de organisatie weer haar full-serviceconcept, een all-in formule waarmee bij voorgaande beurzen uitstekende ervaringen mee zijn opgedaan. Enkele aansprekende onderdelen zijn: een compleet opgebouwde en afgewerkte standunit, volledige verzorgde catering voor standhouder en relaties en een uitnodigings-service.

De Klimaatvak & Installatie Vakbeurs Gorinchem 2005 wordt gehouden van 26 t/m 28 april.

Info: www.evenementenhal-gorinchem.nl

UITBREIDEN EN VERHUIZEN

De continue groei van Bovema, specialist op het gebied van industriële ventilatietechniek, maakt uitbreiding van het bedrijfskan-

toor noodzakelijk. Tevens zullen de verkoopactiviteiten van Venray verhuizen naar Milsbeek. De huidige 12.000 m^2 grote productiefaciliteit te Milsbeek zal worden uitgebreid met 2.000 m^2 kantoor. Nieuwsgierigen kunnen de vordering van de bouw volgen op de website van Bovema S-air.

Info: www.bovema-sair.nl

