

Een radiatorloze verwarming in de utiliteitsbouw

Centrale verwarmingsinstallaties worden traditioneel uitgevoerd met radiatoren of konvektoren, aangebracht onder de ramen in de buitengevel. Verwarmingstechnici hebben geleerd dat dit nodig is, en wel om de volgende redenen:

– De koudeval langs het raam bij lage buitentemperaturen wordt door de radiatoren opgevangen en omgezet in een opstijgende warme luchtstroom. Ook vlak bij het raam krijgt men geen koude voeten.
– De zogenaamde „koudestraling“ van het raam wordt gecompenseerd door de warmtestraling van de radiator. Ook wordt door de opstijgende warme luchtstroom een gedeelte van het raam enigszins opgewarmd. Beide verschijnselen zijn zeer bevorderlijk voor de thermische behaaglijkheid in de raamzone.

In de utiliteitsbouw kwamen in het begin van de zestiger jaren de inductie-luchtbehandelingssystemen in zwang. De koudeval wordt hierbij gecompenseerd door de vertikaal langs het raam ingeblazen lucht. De koudestraling wordt bij deze systemen niet echt gecompenseerd, maar is ook minder bezwaarlijk. De werkplek is immers door de unit-omkasting verder van het raam verwijderd en bovendien wordt ook in dit geval het raam enigszins opgewarmd door de ingeblazen lucht.

Door de ontwikkeling van hoogwaardige beglazingssystemen kunnen momenteel ramen worden toegepast met een veel hogere warmteweerstand (= lagere warmtedoorgangskoefficient) dan

vroeger gebruikelijk was. Technici veronderstelden, daarbij gesteund door wetenschappelijk onderzoek, dat de plaats van de warmtebron hierdoor niet meer kritisch was en ontwierpen systemen waarbij de warmte niet in de gevelzone, maar vanuit de binnenzone of de plafondruimte werd toegevoerd. Eettelijke van deze technici zijn bijna letterlijk van een koude kermis thuis gekomen. Zij kwamen er namelijk achter dat er nog een derde belangrijke reden is om de warmtebron in de gevelzone te plaatsen; een reden die niet in de leerboeken voorkomt, te weten:
– De door de gevel infiltrerende koude lucht, die via naden en kierren binnen komt, wordt door de radiator (of andere warmtebron) opgewarmd, zodat in de gevelzone geen ongewenste tochtverschijnselen ontstaan. Anders gezegd: de radiator moet de gebreken van de gevel maskeren.

Kantoorautomatisering

Er zijn vele gebouwen die met traditioneel uitgevoerde gevels en traditionele verwarmingssystemen volkomen bevredigend functioneren. Sinds enkele jaren is er echter een kentering gekomen, veroorzaakt door de stormachtige ontwikkeling in de kantoorautomatisering. De



introduktie van beeldschermen, personal computers, printers en dergelijke op de werkplek heeft een toenemende thermische belasting met zich meegebracht. Kantoorruimten werden hierdoor, ook bij lage buitentemperaturen, al gauw te warm, wat tot gevolg had dat de radiatoren, hetzij met de hand, hetzij automatisch, werden gesloten. De gevolgen hiervan met betrekking tot de thermische behaaglijkheid in de gevelzone kunnen uiteraard funest zijn, want koudeval, koudestraling en koude-infiltratie worden niet meer gecompenseerd. De aanvankelijk hiervoor gevonden oplossing was de radiatoren in de gevelzone weersafhankelijk te regelen en de thermische belasting weg te koelen. De radiator blijft dan de thermische behaaglijkheid verzorgen; de koeling voert het surplus aan warmte af. Energetisch komt dit ongeveer overeen met het open zetten van een raam bij warme radiatoren. Erg energie-vriendelijk is dit systeem dus niet. Een fundamenteel betere oplossing is er voor te zorgen dat de thermische behaaglijkheid in de gevelzone niet meer afhankelijk is van een warmtebron, maar door de gevelconstructie zelf wordt gewaarborgd. Hiervoor zijn de volgende maatregelen nodig:
– Toepassing van thermisch hoogwaardig glas ($k < 1,75$ W/m^2K) en niet te grote glasvlakken ($< 40\%$ van het buitengevel-oppervlak);
– Een geveldichtheid overeenkomend met een toelaatbare luchtdoorlaat $< 1,8$ $l/s.m^2$ bij te openen ramen en een toetsingsdruk volgens NEN 3661. NB: De bovengenoemde getallen hebben zeker geen absolute waarde

Door het gebruik van automatiseringsapparatuur worden kantoren snel te warm.

Door isolerende beglazing kon de plaats van de warmtebron worden veranderd.



maar berusten op voorzichtige inschattingen en ervaringen.

Randvoorwaarden

In de komende jaren zullen de randvoorwaarden waaraan de gevel voor wat betreft de bovengenoemde aspecten moet voldoen

ongetwijfeld nauwkeuriger worden vastgesteld. Anno 1988 is het verstandig met de volgende aanbevelingen rekening te houden:

- Kies een niet te „kwetsbare” gevelconstructie; een betongevel is bijvoorbeeld gemakkelijker dicht te krijgen dan een gemetselde gevel.
- Let op een goede detaillering van de aansluitingen.
- Beproof in geval van twijfel een gevelgedeelte vantevoren op dichtheid. Proefkamerfaciliteiten zijn in Nederland beschikbaar.
- Maak een koudebrug-analyse, ook van de raamstijlen.

Als de gevel aan de gestelde eisen voldoet is de warmte- en luchttechnische installatie niet meer aan de gevelzone gebonden. Dit kan ook een belangrijk financieel voordeel opleveren, vooral in ondiepe gebouwen met een hoge gevelfactor. Systemen die

de gevellijn volgen zijn dan per definitie duurder dan systemen die in de kernzone worden aangebracht en van daaruit twee gevelzones bedienen.

Bovenstaande houdt overigens bepaald niet in dat het ontwerp van de warmte- en luchttechnische installatie in deze gevallen veel gemakkelijker geworden is.

Bij all-air systemen met geïntegreerde luchtverwarming (toegepast in de nieuwbouw van Mees & Zoonen (ABN) en de Nederlandse Dagbladunie te Rotterdam) wordt de lucht vanuit het plafond ingeblazen en dit is met warme lucht bepaald een waagstuk. Het luchttoevoersysteem in de plafonds moet hierbij zeer zorgvuldig worden geselecteerd en getest. Tijdens het opwarmen, de meest kritische situatie bij deze systemen, wordt de lucht overigens via de vloerruimte gecirculeerd, waardoor de opwarming in de leefruimte wordt versneld.

Bij het ontwerp van het nieuwe ministerie van VROM zijn de warmte- en luchttechnische systemen ontkoppeld. Hier wordt plafondverwarming toegepast, aangebracht in ca. 1 m brede, vrij onder constructievloeren in de

ruimte hangende stroken, die tevens een akoestische functie hebben.

Bij alle drie genoemde systemen wordt de ruimtekoeling verzorgd door een variabel-debiet luchtinstallatie. Per regelzone wordt de ruimtetemperatuur geregeld door een modulerende volgordenregeling verwarmen/koelen, die relatief goedkoop kan worden uitgevoerd omdat de regelorganen van beide dicht bij elkaar zitten.

De systemen zijn alle getest in een proefkamer schaal 1:1, en dit is een uitermate nuttig zo niet noodzakelijk onderdeel van het ontwerp. Behalve vaststelling van het stromingspatroon in zomer en winter kan ook worden gemeten aan koudeval, opwarming, thermische behaaglijkheid en dergelijke. Een goede klimaatregeling in combinatie met een goede gevel, een temperatuurregeling per vertrek en ramen die open kunnen, het zijn naar onze overtuiging belangrijke voorwaarden ter voorkoming van de beruchte „building sickness”. ■