

Effectieve ventilatie in moderne architectuur

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

Binnen de moderne architectuur zijn verlaagde plafonds steeds minder beschikbaar voor de plaatsing van ventilatieroosters. Een mogelijke oplossing is het mechanisch ventileren van kantoren via roosters in de gangwanden. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de verschillende eisen die aan de kantooromgeving worden gesteld.

Bij de realisatie van mechanisch geventileerde kantoorgebouwen wordt een plafondplenum, met voldoende hoogte voor de gebouwtechnische installaties steeds vaker vanuit architectonisch oogpunt weggelaten. Ook bij toepassing van bijvoorbeeld betonkernactivering zijn verlaagde plafonds niet toegestaan. Een mogelijke oplossing is de ventilatiekanalen in het gangplafondplenum te plaatsen en deze aan te sluiten op speciale ventilatieroosters die in dit plenum zijn ingebouwd in de wanden tussen de gang en de kantoorruimten (afbeelding 1). Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de eisen voor geluid, brandveiligheid, comfort, ruimte-indeling en afbouwmogelijkheden van het interieur.

EISEN

Bij het inrichten van kantooreenheden worden onder meer eisen gesteld aan de wanden voor het geluid en de brandveiligheid. Voor interne kantoorwanden wordt minstens 37 dB geadviseerd. Doorvoeren voor luchtkanalen en roosters door deze wanden kunnen de geluidsdemping verminderen. Bij de selectie van roosters zal de geluidsisolatie van de wand in stand moeten worden gehouden.

Aan een gang binnen een gebruikseenheid tot 400 m² nuttig



1. Plaatsing van kanalen en gangwandroosters in het gangplafondplenum.

vloeroppervlak worden vanwege de brandveiligheid geen eisen gesteld (hierbij geldt het bouwbesluit). Betreft het een nooduitgang, waarvan de vluchtwegen naar trappenhuizen of naar buitenuitgangen leiden, moeten de wanden brandwerend zijn uitgevoerd. Worden in een dergelijke brandwerende wand kanaaldoorvoeren of roosters aangebracht, dan moeten die aan dezelfde eisen voldoen. Om te voorkomen dat bij elke doorvoer een brandklep nodig is, kan ook worden volstaan de gangwandroosters boven het verlaagde plafond in de gang aan te brengen en dit plafond van onder en boven brandwerend uit te voeren. Bij een hoger brandrisico boven het gangplafond worden rookmelders in tussenplafonds van de gang aanbevolen. Extra brandwerendheid wordt verkregen als de luchtroosters worden voorzien van akoestische isolatie die wordt uitgevoerd in niet brandbaar materiaal.

COMFORT

Bij toepassing van de gangwandroosters blijft het doel de binnenluchtkwaliteit en thermische behaaglijkheid op voldoende hoog niveau te houden. Een tochtvrije ruimtedoorspoeling moet ook bij grote ondertemperaturen van de luchttoevoer mogelijk zijn. Hierdoor kan vrije koeling met de buitenlucht zoveel mogelijk worden benut.

Het luchttoevoerdebiet kan binnen een gebouw door verschillen in afmeting en gebruik sterk variëren. Het moet daarom mogelijk zijn de luchttoevoer zonder problemen te verhogen van 8 naar 16 m³/h per m³, zonder dat uitgebreide aanpassingen nodig zijn. Bijvoorbeeld als een standaardkantoor in een besprekingsruimte verandert. Ook bij het veranderen van een cellen- naar tuinkantoor moet het thermische comfort op de werkplekken in orde blijven. Ook als die direct in de omgeving van de toevoerroosters liggen.

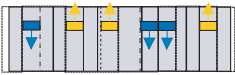


AFBOUW

De afmetingen en mogelijke uitvoeringsvarianten van de gangwandventilatieroosters worden bepaald door de gewenste flexibiliteit en de stramienmaten van scheidingswanden en het gebouw. Scheidingswanden worden met een staanderafstand van 62,5 cm opgebouwd. Daarmee wijken



Var.	principe opstelling	beschrijving	voordelen	nadelen
A 1		toe- en afvoer naast elkaar beide aangesloten	wandgebonden, plaatsbesparend	geringe kortsluiting mogelijk
A 2		toe- en afvoer boven elkaar, beide aangesloten	geen kortsluiting, goede ruimtestroming	plafondplenum in de ruimte
A 3		toevoer aangesloten, afvoer in het tussenplafond	plaatsbesparend, geringe kosten	geluiddemping voor gangplafond vereist
A 4		toevoer aangesloten, afvoer via binnenzone	geen gangventilatie noodzakelijk	niet bij noodzakelijke gangen mogelijk, afvoer in de gang

Tabel 1. Luchtaansluiting en luchtvoering in doorsnede opstelling.

Var.	principe opstelling	beschrijving	voordelen	nadelen
B 1		toe- afvoercombinatie in ieder stramien	luchtbalans in elk stramien in evenwicht, tot 15 m ³ /h per m ³	grootste aantal luchtaansluitingen
B 2		gescheiden luchtdoorlaten in het raster van de staanders	wandopbouw eenvoudiger	ongelijke afstanden, bedekking door bandmontage
B 3		toe- en afvoercombinatie wisselzijdig	minder aansluitingen	luchtstroom per uitlaat verschillend

Tabel 2. Mogelijkheden van opdeling van toe- en afvoerstromen.

in de regel het raster van het staanderwerk en het gebouwstramien van elkaar af. Om de scheidingswanden later te kunnen verplaatsen moeten de luchtroosters binnen het gebouwstramien vallen. In afbeelding 2 is hier een oplossing voor gegeven. Door een dwarsbalkonderconstructie, opgebouwd uit profielen, wordt het staanderwerk opgevangen en de plenumboxen door een smalle spleet in de wand gemonteerd. De afbouw van het kantoorinterieur en de in de regel eerder uitgevoerde ventilatiemontage zijn bij deze bouwwijze niet van elkaar afhankelijk. Na het schilderen van de wanden is het alleen nog nodig het zichtwerk van het ventilatierooster te monteren.

Een andere montage techniek, gangplafond genoemd, wordt

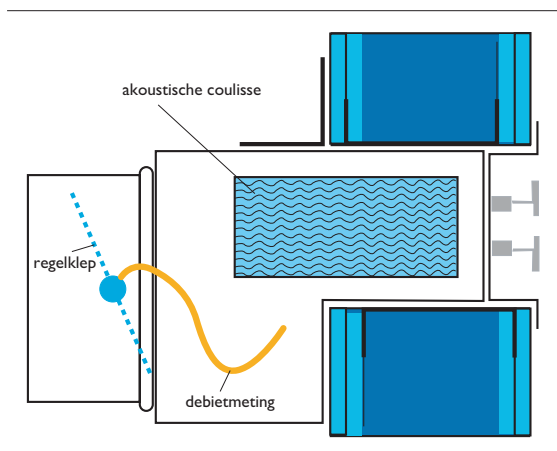
in afbeelding 1 getoond. De complete ventilatietechniek is daar in een stabiel gangplafondplenum modulair geïntegreerd. De zijwand van dit plenum is tevens de wand voor het kantoor. De scheidingswanden worden hier later, naar behoefte, van onder op aangesloten. Door de inzet van voorgemonteerde elementen van de interieur- en ventilatiebouw wordt de montagetijd aanzienlijk verkort. Door de beide plafondplenums in de hoekvertrekken tot aan de gevel te verlengen kunnen deze hoger belaste ruimten, sterker worden geventileerd.

GEÏNTEGREERD

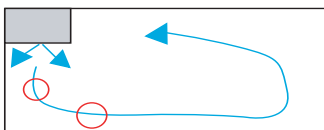
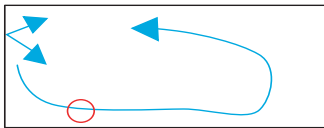
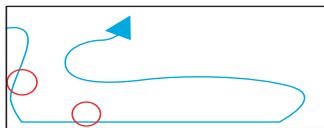
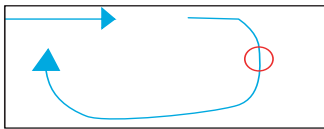
Om het optimale ventilatiesysteem te bepalen moeten de luchtverdeling en bedrijfssituatie voor verschillende ruimten (afmetingen, type en toepassing) en verschillende inrichtingen worden beproefd. Een aantal mogelijke oplossingen voor zowel de wand- als het gangplafondtoepassing is in tabel 1 en 2 weergegeven.

Het principeel onderscheid tussen de beide varianten is dat bij de wandgebonden inbouw de toe- en afvoerluchtroosters wisselend naast elkaar zijn geplaatst en voor de inbouw in het plenum of bovenkasten de toe- en afvoerluchtroosters juist boven elkaar.

De afvoerlucht kan via luchtkanalen worden afgezogen of in de gang via bijvoorbeeld overstroomroosters naar een plafondplenum en centraal worden afgezogen. Uit esthetisch oogpunt moet het overstroomrooster, vanuit de ruimte gezien, niet van het toevoerrooster te onderscheiden zijn en eventueel met een overspraakgeluiddemper worden uitgerust.



2. Inbouw van een luchtrooster in een scheidingswand.



3. Schematische voorstelling van verschillende ruimtestromingsvormen.

Door een toe- en afvoerroostercombinatie in elk gebouw- of vensterstramien te plaatsen is verplaatsing van de tussenwanden luchttechnisch neutraal. Deze situatie is voor toepassing met hogere ventilatiedebieten het meest geschikt.

De toegepaste ventilatieroosters bevatten zowel een geluiddemper, regelkleppen als een debietmeetinrichting die vanuit de gang eenvoudig toegankelijk moeten zijn (afbeelding 2). Het kanaalsysteem wordt gedimensioneerd op basis van het geluidsniveau en het drukverlies. Hierbij moet aandacht worden besteed aan een realistische aansluitsituatie met de verschillende ventilatiehoeveelheden en inregelvoorzieningen.

Bij mechanische constant-volumeregelaars is het noodzakelijk een buisgeluiddemper met een pakketdikte van 50 mm en een minimale lengte van 500 mm toe te passen. Deze units moeten in de vaak smalle gangplenums worden ingebouwd en van de gang uit toegankelijk zijn om het debiet te kunnen verstellen. Deze zaken worden bij gipskartonnen plafonds dikwijls vergeten. Een in het gangwandrooster geïntegreerde geluiddemper vermindert een inregelingsdruk tot circa 40 Pa en verbetert de overspraakdemping voor de beide roosters met 10 tot 15 dB. Tevens worden problemen met de plafondhoogte voorkomen.

RUIMTESTROMING

De mogelijke uitblaaspatronen met dit type roosters worden in afbeelding 3 met elkaar vergeleken. Uit ervaring is duidelijk dat de mengverdringingsventilatie zich het beste heeft bewezen. De rookopname van zo'n mengluchtventilatie (afbeelding 4) toont een koudeval met 70 m³/h toevoer volumestroom per luchtuitlaat en een ondertemperatuur van de toevoer van 8 K. In nabijheid van de wanduitlaten worden de luchtsnelheden en temperatuurverschillen door inductie over een afstand van circa 0,5 m praktisch afgebouwd. Met een geringe ondertemperatuur van minder dan 0,1 K verplaatst de koudere toevoerlucht zich praktisch zon-



4. Rookproefopname met 3 wandluchtdoorlaten, elk 70 m³/h en 8 K ondertemperatuur van de lucht.

der vermenging richting de gevel. Hier stroomt het met de daar vrijkomende warmte (in de winter cv-warmte) omhoog en langs het plafond terug. Ook bij andere volumestromen tussen 40 en 100 m³/h verandert het stromingsveld slechts weinig. Het thermische comfort is zeer goed en vallen binnen de grenswaarden van DIN 1946/2.

Bij aan de gevel liggende ruimten is het verwarmen via de gangwandluchtroosters niet aan te bevelen. Er kan beter worden gekozen om de lucht met lichte ondertemperatuur in te blazen en de statische verwarming aan de gevel te verhogen met de benodigde naverwarming van deze 'koudere' toegevoerde verse lucht. In de winter wordt hiermee verwarmingsenergie bespaard en in de overgangstijd koude-energie, omdat hierdoor de vrije koeling verregaand wordt benut. Bij inzet van verdringingsroosters moet de toevoer het gehele jaar tot dichtbij de ruimtetemperatuur worden naverwarmd.

BREED TOEPASBAAR

Gangwandventilatiesystemen worden daar ingezet waar de toepassing van plafondroosters door het ontbreken van een verlaagd plafond niet mogelijk is. Gangwandroosters kunnen worden geplaatst als hooginductieve spleetuitlaten aangepast aan de bouwwijze van de interieurwanden en aan de deels smalle aansluitsituaties van de luchtkanalen in de gangplafonds. Zonder afbreuk te doen aan comfort, brand- en geluidbescherming. Gangwandventilatiesystemen worden in de regel voor installaties met constant-volumenstromen ingezet. Bij verbouwingen en gebruiksveranderingen telt vooral de hoge flexibiliteit van de systemen.

* Dr.-Ing. Hans-Werner Roth is werkzaam bij LTG.

** Evert van de Lustgraaf bij Opticlina Systems.