

Betonkernactivering: vergeet de ruimteakoestiek niet!

Comfort en energiebesparing nemen een steeds belangrijkere plaats in bij het ontwerpen en gebruiken van gebouwen. De betekenis van comfort voor de productiviteit in de werkomgeving, de relatie tussen comfort en gezondheid, de stijgende kosten van energie en de klimaatverandering ten gevolge van ons energieverbruik zijn voorbeelden van de 'driving forces' hierbij.

Veel gestelde vragen over...



...betonkernactivering

Wat levert betonkernactivering op?

Gebouwen waarin gebruik wordt gemaakt van betonkernactivering hebben een aantal duidelijke voordelen ten opzichte van 'traditionele' gebouwen. In dit soort gebouwen ontbreken radiatoren en air-conditioners. Deze zijn overbodig omdat het gebouw zelf warmte of koude afgeeft. Dit leidt tot fikse (energie)kostenbesparingen en geeft meer mogelijkheden voor de inrichting van de binnenruimte. Door het gebouw zelf 'te activeren' ontstaat een behaaglijk binnenklimaat waarin het zomer en winter prettig toeven is. Doordat de warmte en koude wordt opgeslagen in de grond is nauwelijks nog energie nodig voor koeling en verwarming

Wat is warmte-koudeopslag?

De term zegt het al: warmte-koudeopslag houdt in dat warm en koud water in de grond wordt opgeslagen. Het koude (grond)water wordt gebruikt om het gebouw te koelen en het warme water dat retour komt, wordt opgeslagen en bewaard om op een ander moment het gebouw weer te verwarmen. Zo ontstaat een wisselwerking waarbij zowel gekoeld als verwarmd kan worden zonder gebruik te maken van fossiele brandstoffen. Dit zorgt ook voor een lagere CO₂-uitstoot.

Waar kan betonkernactivering zoal worden toegepast?

Betonkernactivering wordt voornamelijk gebruikt in de utiliteitsbouw. Het wordt het meest toegepast in gebouwen voor kantoren, gezondheidszorg en onderwijs. Het is daar van belang voldoende koeling te genereren en de temperatuur constant te houden. Toepassing in de woningbouw is nog niet gangbaar, maar behoort zeker tot de mogelijkheden.

Moeten de leidingen precies in de kern van het element worden aangebracht?

Gezien het woord betonkernactivering zou je verwachten dat de leidingen precies in de kern moeten worden aangebracht, maar dat is niet zo: de leidingen moeten zo dicht mogelijk tegen het oppervlak aangebracht worden van de ruimte die je wilt verwarmen of koelen.

Prof. ir. J.J.M. Cauberg • Cauberg Huygen Raadgevende Ingenieurs BV, Hoogleraar Klimaatontwerp faculteit Bouwkunde Technische Universiteit Delft

Een duurzaam comfort realiseren betekent ook dat de grenzen van het comfortstelsel verruimd moeten worden; het gebouw, de processen in het gebouw, de gebruiker en de naaste buitenomgeving dienen er bij te worden betrokken. Met betrekking tot het klimaatbeheersingssysteem is de toepassing van energetische activering van de vloer een voorbeeld: de werktuigbouwkundige installatie smelt samen met de bouwconstructie. De massa van de vloeren wordt gebruikt voor energieverdeling en opslag, het 'grote' oppervlak laat zowel voor verwarming als koeling een reductie van het temperatuurverschil tussen vloer en ruimtelucht toe. Dit beïnvloedt het thermisch comfort in de ruimte positief. De luchtbeweging in de ruimte neemt af, waardoor tochtklachten ten gevolge van de koeling verleden tijd zijn. Maar er zijn wel een aantal aandachtspunten. Een klimaatactieve vloer vraagt een goed thermisch contact tussen de onderzijde van de vloer en de ruimtelucht. Er is in feite geen plaats voor een verlaagd akoestisch plafond bij dit klimatiseringsprincipe.

Geluidabsorptie via de wand.



Geluidabsorberend plafondeiland ten behoeve van betonkernactivering (TNO-NITG te Utrecht).



Poreus geluidabsorberend betonoppervlak.



Wordt dit niet gecompenseerd, dan ontstaat een te galmende ruimte met als gevolg dat het goede thermisch comfort ten laste gaat van het akoestisch comfort. Maar: het comfort zoals dit wordt ervaren, is geen gemiddelde van een aantal comfortparameters. Alle individuele aspecten op zichzelf moeten voldoen aan afzonderlijke criteria. Onderlinge 'compensatie' is slechts binnen smalle bandbreedtes mogelijk.

Geluidabsorberende vlakken

Wat betekent dit bijvoorbeeld voor een kantoor? Laten we als voorbeeld een tweepersoons kantoorruimte nemen met een vloeroppervlak van 3,6 x 5,4 meter. Voor de nagalmtijd geldt een maximale waarde van 0,7 seconde voor de middenfrequenties met een toelaatbare afwijking tot 30 procent voor de lage frequenties (naar boven) en de hoge frequenties (naar beneden). Nu heeft een kantoorruimte standaard al enige geluidabsorptie: de aanwezige personen, de zachte vloerbedekking, het meubilair en eventueel gordijnen. Houden we daar rekening mee, dan moet nog ongeveer 8 vierkante meter geluidabsorptie worden aangebracht. Voor een groter kantooroppervlak waar meerdere werkplekken aanwezig zijn, is dit duidelijk meer. Deze noodzakelijke geluidabsorptie kan worden aangebracht: (toch) tegen de onderkant van de vloer, op enige afstand van de onderkant van de vloer als een plafondeiland, tegen of in de wanden en als 'losse' objecten.

Tegen de onderkant van de vloer

Direct tegen de onderkant van de vloer aangebracht beïnvloedt de geluidabsorberende laag het energietransport vanuit de ingestorte leidingen in de vloer naar het binnenoppervlak van de plafondafwerking. Omdat de geluidabsorberende laag het temperatuurverschil

tussen dit binnenoppervlak en de ruimtelucht vermindert, ontstaat ook een verminderd energietransport. Dat wil zeggen: de geleverde verwarmingscapaciteit, maar vooral de koelcapaciteit wordt gereduceerd. Binnen smalle grenzen kan dit nog worden gecompenseerd door de ingestorte leidingen dichter op elkaar aan te brengen en/of de toevoertemperatuur van het toegevoerde warme water te verhogen of die van koel water te verlagen. De laatste optie gaat wel, zeker voor de koelsituatie, gepaard met verlies aan duurzaamheid. In ISO-NEN 15377 'Ontwerp van ingebouwde oppervlakverwarmings- en koelsystemen' staat een methode beschreven om hier rekenkundig uitspraken over te doen. Hoe minder warmteweerstand de geluidabsorberende laag heeft, hoe geringer zijn thermisch effect is. De oplossing om poreus beton als geluidabsorptie toe te passen, is dan ook innovatief te noemen.

Op enige afstand van de onderkant van de vloer

In plaats van direct tegen de onderzijde van de vloer kan het geluidabsorberende vlak ook op enige afstand worden aangebracht – de plafondeiland-oplossing. Een plafondeiland dat globaal 35 procent van het plafondoppervlak omvat, kan de gewenste geluidabsorptie

realiseren. Het plafondeiland moet een dikte van 10 à 15 centimeter hebben, waardoor het zó kan worden uitgevoerd dat het zowel aan de onder- als de bovenzijde geluidabsorberend is. Het plafondeiland beïnvloedt maar beperkt de warmteoverdracht tussen de ruimtelucht en het vloerkoelsysteem. Een variant is de geluidabsorptie in de vorm van een verticaal roosterwerk of stroken uit te voeren. De akoestische eigenschappen hiervan zijn bekend, maar het effect op het energietransport van en naar de onderzijde van de vloer is nog niet systematisch onderzocht. Wel kan worden gesteld dat hoe 'opener' de structuur is, hoe geringer de invloed.

Tegen of in de wanden

De vereiste geluidabsorptie kan natuurlijk ook direct tegen een of meerdere wanden worden aangebracht. Omdat de luchtsponw achter de geluidabsorberende laag (zoals dit het geval is bij een verlaagd plafond) ontbreekt, is de geluidabsorptie in de lage en middenfrequenties vaak beperkt. Om esthetische redenen verdient het de voorkeur het geluidabsorberende vlak te integreren in de scheidingswand, zodat een vlakke wand blijft bestaan.

Losse objecten

Last but not least kan de geluidabsorptie worden gezocht in het meubilair en vooral in bijvoorbeeld het front van kasten of in geluidschermen. Omdat het aantal beschikbare vierkante meters beperkt is, is het veelal noodzakelijk een combinatie met geluidabsorberende vlakken tegen wanden toe te passen.

Samengevat: er zijn voldoende mogelijkheden om ook bij vloerkoeling een goede ruimteakoestiek voor kantoren te realiseren. Op tijd een concept bepalen is daarbij wel noodzakelijk.

Colofon

Redactie

Redactie:
AB-FAB
Postbus 194
3440 AD WOERDEN
Telefoon: (0348) 484 484
E-mail: info@abfab.nl
Website: www.ab-fab.nl

Auteurs

Prof. ir. J. Cauberg
Dhr. M. Koppenhol
ir. J.W.M. de Wijs
Dhr. M. Stokla
Dhr. J.M. Damman
Mevr. C.A. Zwijsen
Dhr. A.J. Roos

In samenwerking met

de leden van AB-FAB



Druk en opmaak

Eindredactie, opmaak en drukwerk:
Procomm BV, Rotterdam