

Op zoek naar een aangename balans

Thermisch én akoestisch comfort bij betonkernactivering



■ Klimaatkameronderzoek naar plafonds met minerale wolplaten.

Betonkernactivering (BKA) en akoestiek leven op gespannen voet. Het thermisch effect van geactiveerd beton werkt alleen als het beton niet of nauwelijks bedekt is. Maar in grote, open kantoorruimtes is die bedekking hard nodig om een aangename akoestiek te creëren. Peutz deed onderzoek naar mogelijke oplossingen voor dit dilemma dat zich in talloze (kantoor)gebouwen voordoet. Aan het woord zijn Harry Bruggema en Hanneke Peperkamp. 'We hebben gezocht naar de ideale balans tussen thermisch en akoestisch comfort. Doel is dat het thermische effect van BKA in stand blijft en ruimtes tegelijkertijd voldoen aan de akoestische eisen van deze tijd, zodat mensen er optimaal kunnen functioneren.'

Concepten als het nieuwe werken vragen om grote, open ruimtes waar veel mensen tegelijkertijd samenwerken. De werkvloer of het kantoor dient in het nieuwe werken als een soort thuisbasis voor de medewerkers, die gebruik kunnen maken van diverse, flexibele werkplekken. Elke plek in de ruimte biedt door zijn ligging en ontwerp een ander niveau van akoestische privacy. De spraakverstaanbaarheid op korte afstand moet hoog zijn, bijvoorbeeld voor informeel overleg op open vergaderplekken. Op grotere afstand, waar mensen in open werkplekken, lounges of coupés individueel aan het werk zijn, is het juist belangrijk dat de concentratie niet verstoord wordt door sprekers in de ruimte.

'Zeker in grote, open ruimtes is een goede akoestiek heel belangrijk', vertelt Harry Bruggema. 'Om elkaar op korte afstand goed te kunnen verstaan én geconcentreerd te kunnen werken.' In grotere ruimtes is alleen wandabsorptie niet voldoende om de gewenste akoestiek te realiseren. 'Je zult dan ook aan de plafonds geluidsabsorberend materiaal moeten aanbrengen', aldus Hanneke Peperkamp. Om te zorgen voor een juiste nagalmtijd, én om vervelende geluidreflecties te voorkomen. Maar wat voor materiaal is dan geschikt? Hoeveel heb je nodig? En hoe zorg je ervoor dat je het thermische effect van de BKA niet verstoort? Dat hebben we in onze bouwfysische en akoestische laboratoria onderzocht.'

BKA: van hype tot standaard

BKA bestaat al te lang om nog een hype te heten. In talloze (kantoor)gebouwen is BKA toegepast om ruimtes op een duurzame, kosteneffectieve manier te koelen en te verwarmen. Bij betonkernactivering wordt er in de vloerconstructie een waterleidingnet aangebracht, dat aangesloten wordt op de koel- en verwarmingsinstallaties. Een 'geactiveerde' vloer kan zowel aan de bo-



■ Praktijkvoorbeeld van metalen lamellen aan het plafond.

ven- als onderkant energie uitwisselen en ruimtes koelen of verwarmen. BKA heeft veel voordelen. Door het koelen of verwarmen van de bouwmasa wordt de ruimtetemperatuur gestabiliseerd. Daardoor is er minder aanvullende mechanische koeling of verwarming in de ruimte nodig. Bovendien is het met BKA mogelijk om met 'warmer' water te koelen. Grondwater met een temperatuur van 12 graden is al koud genoeg. Het moge duidelijk zijn: BKA is een duurzame en kosten effectieve manier om te koelen en verwarmen.

Zijn er dan alleen maar voordelen? 'Zeker niet', aldus Harry Bruggema. 'Een nadeel van BKA is de traagheid. Beton is een trage geleider en verandert niet snel van temperatuur. Het duurt dus relatief lang voordat ruimtes warmer of kouder worden. Bovendien kun je moeilijk variëren. Alle ruimtes met dezelfde vloer, krijgen dezelfde energie. Je kunt het niet per ruimte aan of uit zetten. Voor een goede regeling van de ruimtetemperatuur heb je per ruimte een

aanvullend koel- of verwarmingssysteem nodig.

Harry Bruggema: 'In ons bouwfysisch laboratorium doen we onder meer onderzoek naar binnenklimaat en gevelconstructies. Daarbij letten we ook op thermische behaaglijkheid. We meten hoe effectief bepaalde producten koelen en verwarmen.

Door het koelen of verwarmen van de bouwmasa wordt de ruimtetemperatuur gestabiliseerd.

Voor dit onderzoek hebben we plafonds met minerale wolplaten en lamellenplafonds geanalyseerd. Een van onze klimaatkamers heeft geactiveerde vloeren. Die kamer kunnen we dus door middel van betonkernactivering verwarmen of koelen. In die kamer hebben we gemeten in hoeverre geluidsabsorberend materiaal invloed heeft op de koude-afgifte van de vloer.'

Hanneke Peperkamp vult aan: 'In onze nagalmkamer hebben we de geluidabsorptie

van verschillende plafondconfiguraties gemeten volgens ISO 354. Wat blijkt? Als je op een plafondeiland het geluidabsorberend oppervlak verkleint, betekent dat niet automatisch dat je minder geluid absorbeert. Bij lagere frequenties is de afname wel genoeg lineair. Maar bij hogere frequenties van 500 Hz tot 4 kHz – de voornaamste

frequenties voor spraakgeluid – blijkt dat je met een bedekkingspercentage van 80 procent bijna evenveel geluidabsorptie realiseert als met een volledige bedekking. De open randoppervlakken van een plafondeiland zorgen er namelijk voor dat ook de bovenzijde van de plafondpanelen geluid kunnen absorberen.'

Hanneke Peperkamp: 'Ook hebben we onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van lamellenplafonds. Samen met de produ-

cent zijn we erin geslaagd om lamellenplafonds te optimaliseren, en een vergelijkbare geluidsabsorberende waarde te geven als een plafond met minerale wol. Daardoor hebben opdrachtgevers en architecten nu meer keuze bij de inrichting van een grote kantoorruimte. Sommige kiezen voor een strak lamellensysteem dat leidingen en bekabeling afschermt. Andere willen de leidingen en kabels juist laten zien. Dat is een kwestie van smaak.'

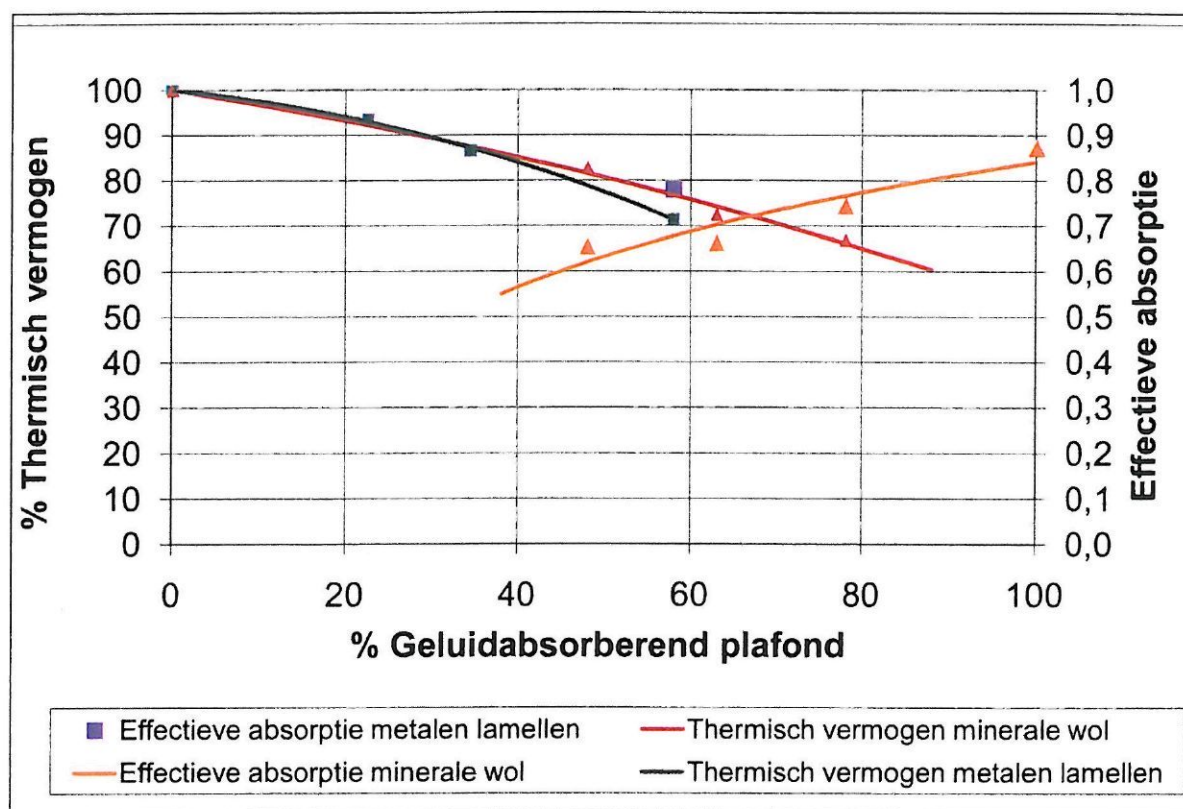
Koelvermogen

In de klimaatkamer is het effect van een verlaagd plafond op de effectiviteit van BKA gekwantificeerd. Onder het actieve betondak in deze proefkamer zijn verlaagde minerale wol plafondelementen aangebracht, voorzien van verlichtingsarmaturen. In de ruimte zijn vier meetmasten geplaatst om op verschillende hoogten boven de vloer de luchttemperaturen te meten. Op het beton en de verlaagde plafonds zijn oppervlakte-temperatuursensoren aangebracht. Verder zijn luchttemperatuursensoren aangebracht tussen het verlaagd plafond en het betonplafond. Voor het beton is uitgegaan van een oppervlakte-temperatuur aan de onderzijde van 20°C bij een ruimtetemperatuur van 25°C.

Harry Bruggema: 'We hebben gemeten hoeveel aanvullend (elektrisch) vermogen er nodig is om de ruimtetemperatuur constant te houden bij een betonoppervlakte-temperatuur van 20°C. Dat deden we in een kamer zonder en met verlaagd plafond.' Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van minerale wol platen met een dikte van 40 mm. Het verlaagd plafond in onderzocht op verschillende spouwhoogten en met verschillende configuraties. Er zijn ook verschillende configuraties lamellen plafonds onderzocht. In de grafiek zijn de resultaten van de metingen weergegeven.

Het optimum in beeld

In de optimalisatiegrafiek in dit artikel zijn de thermische en akoestische resultaten gecombineerd. Hieruit valt af te lezen wat de optimale verhouding is tussen de hoeveelheid absorberend materiaal en het beoogde thermische effect. Stel dat er in een kantoor een effectieve geluidabsorptie van 0,65 nodig is, dan moet in dit voorbeeld 50 procent



■ Thermisch vermogen bij 40 mm minerale wol elementen met 200 mm spouwhoogte en metalen lamellen met 70 mm spouw hoogte. Tevens weergegeven de gemiddelde geluidabsorptie (500 Hz - 4kHz) van dezelfde plafonds.

van het vloeroppervlak voorzien worden van een verlaagd geluidsabsorberend plafond. Hierdoor neemt het afgegeven koelvermogen met ongeveer 20 procent. Voor een kantoorruimte is een hogere absorptiecoëfficiënt benodigd: 0,8 of hoger.

Dit betekent een verlaagd plafond van 85

de temperaturen in kantoorgebouwen waar zowel BKA als akoestisch materiaal is toegepast. We komen in de praktijk van alles tegen. Zo zien we situaties waar het akoestisch niet goed gaat, omdat er te weinig absorptie is.' Hanneke Peperkamp besluit: 'De optimalisatiegrafiek

'Zeker in grote, open ruimtes is een goede akoestiek heel belangrijk.'

procent of meer. Hierdoor reduceert het afgegeven koelvermogen met circa 40 procent. Als gekozen wordt voor het onderzochte, geoptimaliseerde lamellenplafond waarmee circa 60 procent van het beton effectief bedekt is, dan bedraagt de reductie van het koelvermogen circa 25 procent. Harry Bruggema: 'De kennis die we in het lab opbouwen, gebruiken we om in de praktijk te adviseren en problemen op te lossen. Momenteel onderzoeken we

biedt snel duidelijkheid over de haalbaarheid en wenselijkheid van BKA in een bepaalde (werk)ruimte. Als je kiest voor BKA is het goed om al in een heel vroeg stadium na te denken over de akoestiek. Met zo'n integrale benadering kun je veel problemen voor zijn. Dat is altijd beter dan achteraf tot de conclusie komen, dat de gebruiker akoestische of thermische problemen heeft en dus in het ontwerp een kans heeft laten liggen.' ■



Harry Bruggema en Hanneke Peperkamp zijn senior adviseurs op het gebied van comfortabel en gezond gebruik van gebouwen bij Peutz.