

Individueel comfort bij betonkernactivering

De laatste jaren zijn er veel ontwikkelingen op het gebied van klimaatbeheersing, specifiek gericht op laagtemperatuursystemen. Dit systeem biedt goede mogelijkheden om duurzame energie toe te passen en te vergroten.

Een voorbeeld van een recente ontwikkeling op het gebied van klimaatbeheersing is betonkernactivering. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de betonmassa van gebouwen om het gebouw te koelen en te verwarmen. Het beton slaat deze energie op en staat deze gelijkmatig af aan de ruimte. De trage massa beton zorgt echter niet voor individuele regelbaarheid. Onderzoeken hebben uitgewezen dat de buffercapaciteit van het beton meer dan voldoende is voor het watervoerend systeem om de ruimte op goede temperatuur te houden. Het doel van het afstudeeronderzoek is geweest om te bepalen welke mate van comfort wordt bereikt met betonkernactivering [1]. De nadruk van het onderzoek lag daarbij op het individuele comfort en de invloed die de gebruikers op het systeem hebben.

- door mevr. ir. H.M. van Schijndel en prof.ir. W. Zeiler**

In een kantoorgebouw met betonkernactivering zijn metingen verricht om meer inzicht te krijgen in de werking van het systeem. Enquêtes hebben inzichtelijk gemaakt hoe de gebruikers het binnenklimaat ervaren en hoe ze met het systeem omgaan. Op plekken waar de detaillering juist is uitgevoerd, geeft betonkernactivering in de winter een aangename ruimtetemperatuur (figuur 1). In de zomer wordt de binnentemperatuur licht te hoog gewaardeerd, maar de wintersituatie wordt comfortabel geacht.

Er zijn in het gebouw echter verschillende ruimtes waarin gebruikers ern-

stige klachten hebben. Metingen bevestigen de aanwezigheid van koude luchtstromingen over de vloer. In het onderzochte kantoor worden in de winter de gevelroosters dichtgezet in sommige ruimtes vanwege tochtklachten (figuur 2).

Dit zorgt ervoor dat er weinig, of in ieder geval alleen 'toevallige' ventilatie plaatsvindt. Bij ventilatieroosters zijn schotten geplaatst ter voorkomen van koudeval. Het toepassen van natuurlijke toevoer via de buitengevel is kritisch bij betonkernactivering. Daar waar in traditionele gevelradiatoren de koude lucht wordt opgewarmd alvorens het comfortgedeelte te betreden,

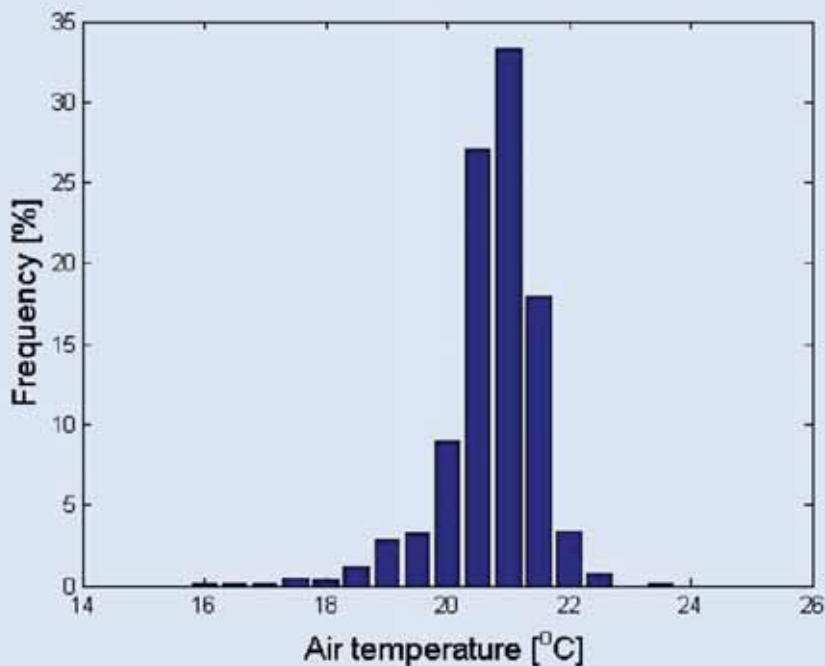
heeft betonkernactivering niet deze compenserende werking. Het is daardoor gevoeliger voor comfortproblemen. Slechte detaillering, zoals in het onderzochte kantoor zijn aangetroffen, waarbij klimaatplafonds te ver van de gevel zijn geplaatst, zorgen dan voor ernstige tochtproblemen. Om deze reden is de bouwkundige detaillering van de gevel bij betonkernactivering uiterst kritisch.

Extra aandacht moet worden besteed aan het voorkomen van koudebruggen en kieren. Temperaturen van de betonkernactivering dicht bij comforttemperatuur kan koudebruggen niet compenseren. Figuur 3 laat een infraroodopname zien van de aansluiting van de gevel op de vloer. De koudebrug veroorzaakt klachten over koude voeten.

Een nieuw concept is ontwikkeld volgens het principe van Methodisch Ontwerpen, [2] een ontwerpmethodiek die al eerder in het TVVL Magazine is behandeld [3 en 4]. Op deze manier wordt getracht alle aspecten van het ontwerpprobleem te belichten om tot een weloverwogen ontwerp te komen. Het ontwerp omvat een regeling waarbij betonkernactivering ook zorgt voor individuele regelbaarheid. Dit wordt gerealiseerd door zowel water als buitenlucht door kanalen in het beton te leiden (figuur 4).

* TU/e Installatietechnologie, nu Arup Amsterdam

** TU/e Installatietechnologie, Kropman Installatietechniek



Histogram van voorkomende ruimtetemperaturen in wintersituatie.

- FIGUUR 1 -




Ter voorkomen van koudeval is een schot geplaatst.

- FIGUUR 2 -

Het water verwarmt of koelt op deze manier niet alleen de ruimte, maar ook de buitenlucht. Nadat de lucht het traject heeft afgelegd in het beton en voor een groot gedeelte is opgewarmd, is er nog een individuele naregeling. Deze geschiedt door de mogelijkheid van het leiden van de lucht langs een speciaal stuk waterleiding dat is voorzien van oppervlaktevergroten ribben. Deze kleine warmtewisselaar kan de temperatuur maximaal drie graden opwarmen (wintersituatie) of afkoelen (zomersituatie). Vanwege beperkte ruimte in de vloer is alle apparatuur in één box gecentreerd aan het einde van de luchtvoerende leiding. Deze zogenaamde control-box (figuur 5) is een geprefabriceerde box, waarin zowel de naregeling, de ventilator als het verdringsrooster is gemonteerd. Deze box kan worden geplaatst op de verschillende uitsparingen, al naar gelang de wensen van de gebruiker. Het feit dat de box uitneembaar is, zorgt voor flexibiliteit en goede mogelijkheid tot vervangen of schoonmaken.

CONCLUSIE

Uit het onderzoek en de metingen is gebleken dat de combinatie van betonkernactivering en ventilatie met natuurlijke toevoer, gevoelig is voor de detaillering van bouwkundige aansluitingen en koudebruggen. De traagheid van het systeem resulteert in het niet individueel kunnen regelen van de temperatuur in de ruimte.

Met behulp van het methodisch ontwerpen is een oplossing bedacht die de nadruk legt op individuele regelbaarheid. Berekeningen hebben de potentie van het systeem bevestigd. Nader onderzoek en metingen zijn noodzakelijk om deze oplossing verder uit te werken. Het afstudeerwerk is een goed voorbeeld van de inhoud en kwaliteit van de afstudeeropdrachten bij de opleiding Installatietechnologie. 

DANKWOORD

In het bijzonder gaat onze dank uit naar de bedrijfsbegeleiders ing. H. Besseling en ir. E.M. Tober van Royal Haskoning.

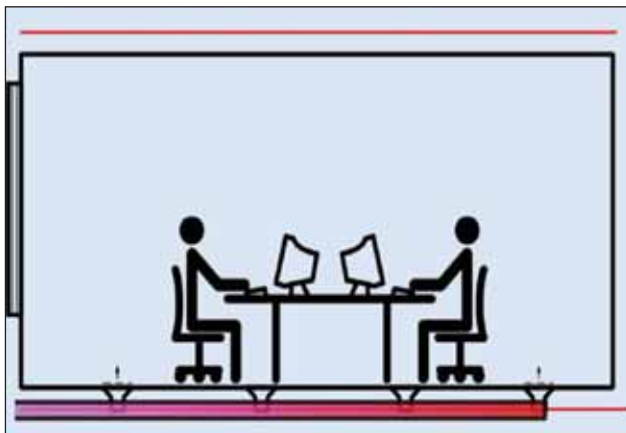


Infraroodopname van de aansluiting van de gevel en de vloer.

- FIGUUR 3 -

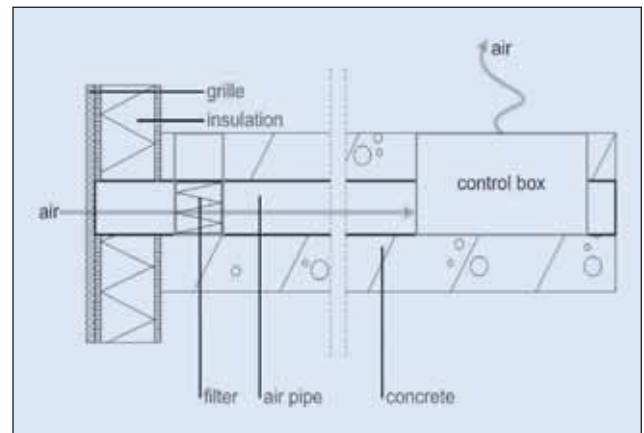
LITERATUUR

1. Schijndel H.M. van, *Individual Comfort with Thermally Activated Building Systems*, MSc thesis TU/e, june 2006
2. Van den Kroonenberg, H. H. and F. J. Siers (1992). *Methodisch ontwerpen: ontwerpmethoden, voorbeelden, cases en oefeningen*. Culemborg, Educaboek.
3. Zeiler, W. (1998). *Methodisch ontwerpen: proces en communicatie structurering*. TVVL Magazine 9/98.
4. Zeiler, W. (2002). *Methodisch Ontwerpen: Een raamwerk voor Integraal Ontwerpen?* TVVL Magazine 2/02.



Principeschema concept.

- FIGUUR 4 -



Control box.

- FIGUUR 5 -

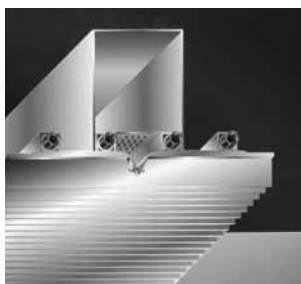
navos[®]

Kleveringweg 20, 2616 LZ Delft, telefoon: 015-2153728, fax: 015-2153729

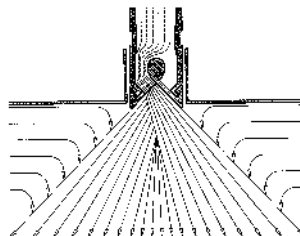


Voldoet ruimschoots aan de thermische comfortnormen zoals: NEN-EN-ISO 7730, DIN 1946/2, Arbo-normering AI-7 en ISSO publicatie nr.19.

INDUCOOL
plafondkoelpaneel
 maakt gebruik van alle energetische voordelen van lucht en water. Leverbaar in capaciteiten tot **250 W/m²** of 500W/m¹.



Absoluut tochtvrij



Het principe
 Door smalle luchtspleetjes wordt onder een hoek van 45° met een inductiefactor van 25 tot 30, lucht ingeblazen. Hierdoor ontstaat een diffuse en walsame luchtstroming.



INDUL
luchtverdeelarmatuur
 Geschikt voor constante of variabele volumens van 20 tot 100%. Inzetbaar tot -14K. Leverbaar in cap. van 10 tot 160 m³/hm¹, in lengten van 500 tot 2500mm. Toepasbaar in metalen-, gips- en systeemplafonds.

Wij leveren o.a.:

- **Kiefer**
 - Tochtvrije luchtverdeeltechniek, type Indul - Indulclip
 - Inducool, plafond koelpanelen lucht/water
 - Indultherm, automatisch verstelbare plafond licht-doorlaat
 - Concretcool, betonkern-activering met lucht
- **Navotherm[®]**
 Ventilatorconvectoren t.b.v. kantoren, hotels, e.d.
- **Quitus**
 Meet- en inregelventielen 3/8" tot NW 500
- **Stramax**
 Klimaatmatten
- **Verwol**
 Klimaatplafonds, koelplafonds

Navos Klimaattechniek B.V. is een technische handelsonderneming en importeur van energiesparende producten en systemen. Ons leveringsprogramma bestaat uit kwalitatief hoogwaardige producten die in grote mate bijdragen tot verbetering van het comfort in klimaatinstallaties. U vindt ons op internet: www.navos.nl, e-mail: navos@navos.nl

