

Betonkernactivering in de gezondheidszorg

Het warmte en koudeaccumulerend vermogen van de gebouwmassa kan worden benut voor ruimte verwarming en koeling. Passief gebeurt dit altijd al zo, maar actieve benutting kan plaatsvinden door het aanbrengen van leidingen in de vloer/plafondconstructie. Door deze leidingen stroomt warm of koud water.

Indien de leidingen in de kern van de vloer liggen spreekt men over betonkernactivering (BKA). Dit betekent dat de gehele vloer/plafondconstructie wordt opgewarmd of gekoeld. (Lange responstijd, temperatuurtraject 18 tot 23 °C)

Het woord BKA wordt ook wel gebruikt indien de leidingen in de dekvloer liggen en waarbij de dekvloer thermisch is geïsoleerd van de draagvloer. Ook hierdoor kan warmte en koude worden toegevoerd. In dit geval is het beter te spreken over vloerverwarming respectievelijk vloerkoeling. Van plafondkoeling is sprake in het geval van infra+ vloeren, waarbij de leidingen in een dun (6 à 7 cm) betonnen plafond liggen en waarbij de sterkte wordt verkregen door ingestorte stalen liggers. Deze laatste twee oplossingen kenmerken zich door snellere responstijden en een temperatuur traject van 18 tot 30 °C.

In appartementencomplexen kan het voorkomen om een appartement-afhankelijke regeling te realiseren en door de eis in het bouwbesluit van een akoestische scheiding tussen twee boven elkaar liggende appartementen, dat zowel in de vloer van het bovenliggende appartement als in het plafond van het onderliggende appartement een apart systeem wordt aangelegd.

- door ir. H.J.Nicolaas* -

In het algemeen worden er een aantal voordelen genoemd van betonkernactivering t.o.v. andere soorten van verwarmen en koelen. Deze zijn:

- alleen de minimum hoeveelheid lucht t.b.v. ventilatie is nodig. Met deze ventilatielucht hoeft niet te worden verwarmd of gekoeld;
- lagere verdiepingshoogte door het ontbreken van verlaagde plafonds;
- betonkernactivering in combinatie met een warmtepomp en grondopslag vermindert het energiegebruik drastisch.

Groei in aanvragen

Er is een duidelijke groei in het aantal instellingen in de gezondheidszorg, die projecten willen realiseren met betonkernactivering. Van een zestal verpleeghuizen, twee ziekenhuizen en een drietal woonzorg centra zijn plannen in verschillende stadia van ontwikkeling. Er zijn diverse publicaties op dit gebied waarin de mogelijkheden en beperkingen [1,2,3,4] worden geschetst. Ook simulatie-programma's [5,6] worden gebruikt om de regelingen en energiegebruiken van dergelijke systemen te



Ir. H.J. Nicolaas

berekenen. Ontwerp richtlijnen en kwaliteitseisen zoals ISSO die uitgeeft voor andere installatie systemen ontbreken nog helaas.

Toepassing van betonkernactivering in combinatie met een WP-systeem met open bron en hybride ventilatie. Terugverdientijd distributie systeem 7 jaar. Terugverdientijd warmte- en koude opwekking 5,5 jaar.

Onderwerpen

Op de discussiemiddag zijn een groot aantal onderwerpen de revue gepasseerd. Gesproken is o.a. over: De installatietechnische consequenties, de invloed op het bouwproces, gevolgen voor akoestiek en verlichting, de voorlichting en de meer/minder kosten van een dergelijk systeem.

In het nu volgende verslag zullen deze onderwerpen nader worden besproken en de conclusies van deze middag worden samengevat.

INSTALLATIE TECHNISCHE CONSEQUENTIES

Inregelen van een BKA-systeem

Als eerste is een goede zonering van groot belang. De inregeling en de nazorg is langer dan bij een conventioneel installatieconcept ten gevolge van de

* College bouw zorginstellingen

thermische traagheid van de betonconstructie maar wordt, zeker gezien de toepassingen van constant flow-regelaars, goed uit te voeren.

Een onzeker punt is de warmteafgifte van de vloer. Voor radiatorsystemen kan uit fabrikanten gegevens en conform ISSO-richtlijnen, bij een bepaalde toe- en afvoertemperatuur, direct het afgegeven vermogen van de radiator worden afgelezen. Bij een BKA-systeem is de warmteafgifte bij een bekende watertemperatuur in de slangen van het systeem naast de thermische traagheid van de vloer, ook afhankelijk van de thermische weerstand van de vloerbedekking (tegels, parket, tapijt, linoleum). Zowel in de zomer als de winterperiode zal deze inregeling moeten plaatsvinden.

De installateur zal in deze gevallen zelf niet de verantwoordelijkheid nemen over de warmteafgifte. De fabrikant zal in dat geval deze garantie moeten afgeven.

Hoe om te gaan met warmere zones, ruimtes

Een kenmerk van BKA is de gelijkmatige en uniforme temperatuur die ontstaat doordat het vloer- en plafondoppervlak egaal wordt verwarmd. Een BKA-systeem kan dus dan ook niet als alleenstaand systeem voldoende zijn, een bijverwarming of extra verwarming blijft noodzakelijk. In de ziekenhuissector en in de verpleeghuizen zijn een tweetal plaatsen waar extra verwarming noodzakelijk zal zijn.

- In de ziekenhuizen en in de verpleeghuizen wordt geëist dat de luchttemperatuur in de sanitaire units 2 °C hoger dient te zijn dan in de beddenkamers en de verblijfsruimten (24 °C t.o.v. 22 °C) voor ontwerpcondities.
- De raamzone in de beddenkamers. Het is duidelijk dat ondanks de noodzakelijke hoge isolatiegraad die de buitengevel dient te hebben de raamzone de "onbehaaglijkste" zone zal zijn. Patiënten die hier zitten (tafeltje bij het raam) zijn bovendien aanzienlijk luchtiger gekleed dan personen in kantoorfuncties die in deze zones verblijven.

Oplossingen

Een radiator als extra verwarming ligt daarbij niet voor de hand, omdat er dan een tweede warmwaternet moet worden aangelegd.



Verpleeghuis Heugem te Maastricht (Vivre).

- FIGUUR 1-

Door een randzone aan de gevel te creëren (separaat geregelde groep) die apart wordt geregeld en die eventueel ook in de sanitairruimte wordt aangebracht. Andere mogelijkheden zijn: elektrische bijverwarming, naverwarming van de ventilatielucht, ventilator convectoren, stralingstegels. In alle gevallen is controle van de uitgangspunten door middel van behaaglijke berekeningen dan ook gewenst.

Hoe om te gaan met ventilatie?

Tot een bepaalde diameter kunnen luchtkanalen voor de ventilatie van vertrekken worden ingegoten of in de holle ruimte in de vloer worden aangebracht (infra+vloeren). Dit betekent dat daarmee wel dat het ventilatie-debiet is gelimiteerd. In kantoorvertrekken die met een minimum debiet (Bouwbesluit waarde) worden ververst is dit mogelijk. Voor verpleeghuiskamers wordt een hoger ventilatieniveau aanbevolen in verband met mogelijke geuroverlast. Nagegaan zal moeten worden of deze maximale kanaaldiameter voldoende is om dit aanbevolen debiet toe te staan. (of meerdere kanalen).

Indien de luchtkanalen via de gangen worden aangelegd zullen in de gangen verlaagde plafonds dienen te worden toegepast. Dit heeft geen nadelige gevolgen omdat BKA in de gangen over het algemeen dan ook niet aanwezig zijn (gangen kennen geen transmissieverlies naar buiten). Indien gangen aan de buitenzijde (raamzijde) van een

gebouw liggen verdient dit punt wel extra aandacht. Het voordeel van luchtinblaas in de vertrekken vanuit de gang is dat, door het ontbreken van radiatoren aan de raamzijde, de lucht in de winterperiode niet tegen de convectiestroming in wordt ingeblazen.

In de verpleeghuizen die in de afgelopen jaren zijn gebouwd wordt topkoeling toegepast, waarbij de aangezogen buitenlucht 3 à 5 °C wordt gekoeld, alvorens deze wordt ingeblazen in de vertrekken. Wordt BKA toegepast dan levert de vloer/plafondconstructie het koelvermogen. De in de zomer hoge toevoerluchttemperatuur zou tot extra thermische belasting gaan leiden. Door middel van warmteterugwinning van de retourlucht met de toegevoerde buitenlucht kan deze opwarming beperkt blijven.

De, in Duitsland en Zwitserland in de gezondheidszorg wel toegepaste, computervloeren waarin luchtkanalen kunnen worden aangebracht komen voornamelijk in Nederland niet voor.

Er worden op het ogenblik ook concepten ontwikkeld waarbij de ventilatielucht van buiten via geregelde ventilatieroosters en naverwarmers aan de vertrekken wordt toegevoerd en afzuiging via gangen en sanitair plaatsvindt

INVLOED OP HET BOUWPROCES

Programmafases

Toepassing van BKA heeft grote gevolgen voor het bouwproces. Al in de initiatiefase dient te worden nagegaan of

het ontwerp geschikt is voor BKA. Er moet dan ook sprake zijn van een integraal ontwerp. De plaats van de leidingen en de sparingen dienen op tekening nauwkeurig te zijn aangegeven. In de traditionele utiliteitsbouw komt na de bouwkundig aannemer, het installatie-technisch bedrijf op de bouwplaats. Bij BKA-bouwen is in de uitvoeringsfase veelvuldig overleg, aanwezigheid en controle op de bouwplaats noodzakelijk van bouwkundig aannemer en installateur.

Flexibiliteit

Flexibiliteit is een weids en door velen op zeer verschillende wijze in te vullen begrip. In het algemeen kan worden gesteld dat bij het toepassen van BKA van tevoren dient te worden nagedacht over mogelijke wijzigingen van bestemming van ruimten. Als bijvoorbeeld tweebeds kamers worden gerealiseerd met de mogelijkheid deze later om te bouwen tot éénbeds kamers, dient met de plaats van het sanitair reeds rekening te worden gehouden door op die plek het leidingpatroon aan te passen. Ook zal door het toepassen van een massieve vloer/plafondconstructie extra loze leidingen (lucht, water afvoer) worden aangelegd om toekomstige flexibiliteit mogelijk te maken.

Inrichting

Ook bij de inrichting van het gebouw zijn speciale regels noodzakelijk. Het boren in vloeren en plafonds mag maar tot beperkte diepte. Bij het ophangen van bijvoorbeeld plafondliften voor patiënten, dienen de tekeningen met daarop de slangenstructuur paraat te zijn. In sommige gevallen wordt per stramienmaat een vloer/plafondstrook vrijgehouden van de watervoerende slangen. Indien tekeningen ontbreken, kan met een infrarood camera de plaats van de slangen tot op minder dan een centimeter nauwkeurig worden bepaald.

Dilatatievoegen

Gezien de gelijkmatige temperatuur die de gebouwmassa bij het toepassen van BKA zal aannemen zal dit geen gevolgen hebben voor het aantal dilatatievoegen.

AKOESTIEK, VERLICHTING, BRANDMELDERS

Daar het plafond dienst doet als warmte-afgevend of koudeafgevend oppervlak

kan er geen verlaagd plafond worden toegepast, omdat daarmee het warmte/koude afgevend vermogen teniet wordt gedaan. In de literatuur [7] wordt aangegeven dat max. 30 % van het plafondoppervlak bedekt mag zijn.

Er kunnen wel zgn. vrijhangende plafonds worden toegepast (plafondeilanden hangend onder het plafond met een ruime strook eromheen, waarbij de lucht ongehinderd langs kan stromen. Max. 50 tot 60 % van het plafondoppervlak, waarin eventueel de verlichting is geïntegreerd, kan een nadeel voor toepassing van dergelijke plafonds zijn, vanwege de moeilijke reiniging bij vervuiling.

Er bestaan plafonds die enerzijds wel thermisch goed geleidend zijn en anderzijds goede dempende akoestische eigenschappen hebben, doch deze zijn vrij kostbaar.

Andere mogelijkheden om voldoende akoestische demping te krijgen zijn: dikkere gordijnen, scheidingswanden waarvan een (boven) deel geluidsabsorberend is en fijn geperforeerde gipsplaten.

Het ontbreken van een verlaagd plafond betekent dat brandmelders en inblaasornamenten moeten worden ingestort. Ook de verlichting, indien ze niet aan de wanden wordt aangebracht, dient dan te worden ingegoten. Vroeg in het ontwerp dient dan ook aan de akoestische eigenschappen, niet alleen voor wat betreft demping, maar ook voor de geluidsreflectie tegen het plafond van de kamer in combinatie met de warmte- en koude geleiding, aandacht te worden besteed.

VOORLICHTING

Tijdens het bouwtraject en oplevering

Zoals reeds eerder gememoreerd zal vanaf de initiatiefase de informatie naar de bouwkundige-, de werktuigbouwkundige-, de elektrotechnische aannemers en de leverancier duidelijk moeten zijn wie in welk stadium van de bouw met elkaar dient samen te werken.

Ook de beheerder dient te weten en uit te dragen dat het boren van gaten in vloeren en plafonds aan strenge regels gebonden is en dat de monitoring en inregelperiode langer is dan bij een klassiek verwarmingssysteem.

Informatie voor de bewoners

De bewoners krijgen enerzijds een

gelijkmatig en aangenamer klimaat met weinig stof, aan de andere kant vermindert de snelle regelbaarheid van de binnenluchttemperatuur. Uitleg over de werking van het systeem en het aangeven van realistische verwachtingen is dan ook aan te raden. Ervaringen met vloerverwarming geven dit ook aan. Bewoners klaagden dat de vloerverwarming het niet doet omdat de vloer niet warm aanvoelt. De reden dat de vloer niet warm is, is gelegen in het feit dat de warmteverliezen van de ruimte naar de omgeving zo laag zijn dat de vloertemperatuur nauwelijks boven de kamerluchttemperatuur hoeft te stijgen om dit warmteverlies te compenseren. Goede voorlichting kan ook voorkomen dat bewoners andere irritaties (zoals te droge lucht) toe gaan schrijven aan het nieuwe verwarmingssysteem.

Ook zijn soms klachten niet het gevolg van het BKA-systeem, maar hebben deze bouwkundige oorzaken. Een niet voldoende geveldichting zal in het geval van BKA eerder tot klachten leiden dan bij een systeem met radiatorverwarming.


MEER/MINDERKOSTEN

Het aangeven van absolute waarden voor de meer- en minderkosten is een heikel punt. Indien de vergelijking wordt gemaakt dienen de technische installaties in beide gevallen nauwkeurig te worden omschreven. Voor verpleeghuizen is daarbij het uitgangspunt een verwarmingssketel met een radiatorsysteem en een koelmachine met beperkte koeling van de ventilatielucht. Bij de toepassing van een BKA-systeem dient om tot een beduidende energiebesparing te komen te worden uitgegaan van bodemopslag in combinatie met een warmtepomp.

Dit is een verslag van de brainstormsessie Betonkernactivering waaraan hebben deelgenomen de heren:

Willems en Herrings (Sweegers en de Bruijn B.V.), Arkesteijn (ISSO), Ubaghs (Ubaghs), Centen (Nathan), Leenders (Huygen), V.Luijk (Rienks Advitek), Verburg (SBR), Kors (de Wendel), Buitenhuis (DWA), Vos (UNETO-VNI), Doornbos (WTH), Koele (Velta Nederland), v. Tongeren (Besselink installatie), Nicolaas (Cbz)

Voorzichtige schattingen kwamen daarbij uit op een meerinvestering van € 35,00 tot € 50,00/m² en een terugverdiensdijd door energiebesparing van vijf tot tien jaar.

Niet vergelijkbaar blijft hierbij de behaaglijkheid. Dat is in het geval van een BKA-systeem aanzienlijk beter. 

LITERATUUR

1. Oleson, Koele. *Activering van thermische gebouwmassa*. TVVL Magazine 12/99
2. v. Luijk. *Betonkernactivering in Zeeuws Vlaanderen*. Technologie in de Gezondheidszorg 09-2004
3. Olessen, Dossi. *Regeling van thermisch actieve betonconstructies*. v.v. februari 2005
4. Pepels, Cox. *Meer bouwen met minder techniek*. Verwarming & Ventilatie april 2000
5. Maassen, Wijsman, Plokker. *BetonkernActivering in VA114 gebouw-simulatie* TVVL Magazine 9/2004
6. Yu, Ruchti, Luscuere. *Dynamische simulatie schoollokaal met betonkernactivering*. TVVL Magazine 9/2004
7. Wisse, C.J. *Comfort en regelbaarheid van betonkernactivering*. TVVL Magazine 9/2004

Berichten

NEDERLANDSE BOUWPRIJS VOOR SAFIRE

Safire BV is met de renovatie van het ministerie van Financiën twee keer in de prijzen gevallen. Het won De Nederlandse Bouwprijs in de

categorie Integraal Ontwerpen & Bouwen. Het project sleepte ook de Publieksprijs in de wacht.



SIEMENS INVESTEERT IN VEILIGHEIDSSECTOR

De Siemens divisie Building Technologies heeft het Duitse bedrijf Novotec Engineering overgenomen. Novotec is een ontwikkelaar van software

voor managementsystemen die worden gebruikt voor de beveiliging van openbare ruimten, verkeerssystemen en vitale infrastructuur.

SAMENWERKING PLIEGER MET NORTHAIR

De Plieger groep is een intensieve samenwerking aangegaan met NorthAir B.V. uit Roden. NorthAir is leverancier van alle denkbare materialen op het gebied van lucht- en ventilatietechniek. De samenwerking zal vooral op het gebied van WTW ventilatietechniek en luchtkanalen plaats vinden.



STAGE DUITSE STUDENTEN

HRM@WORK onderzoekt en wil bijdragen aan nieuwe instroom van medewerkers in de elektro- & installatietechniek. Het bedrijf is daarom

een samenwerkingsverband aangegaan met een Fachhochschule in Duitsland. Duitse studenten Klimaat-techniek lopen hier stage.