

# 3D dynamisch model- leren van aarde–lucht warmtewisselaars

*Steeds meer worden we bewust gemaakt van de energieconsumptie en schadelijke CO<sub>2</sub>-uitstoot van traditionele airconditioning installaties. Tegelijkertijd neemt de vraag naar een comfortabel en zomers 'koel' binnenklimaat steeds toe. In het licht van deze problematiek zijn aarde-lucht warmtewisselaars (ALWW) een interessante passieve koeltechniek. Door ingegraven buizen op zekere diepte in de bodem te ventileren met buitenlucht wordt door het temperatuurverschil tussen lucht en grond -quasi constante temperatuur op voldoende diepte- 's zomers koeling en 's winters voorverwarming van de ventilatielucht gerealiseerd. In het kader van een thesisonderzoek aan de Universiteit Gent werd een 3D dynamisch model ontwikkeld dat het mogelijk maakt de thermische prestaties van aarde – lucht warmtewisselaars in te schatten.*

- door M. Steeman\*

**E**en driedimensionaal model uitgaande van een controlevolume methode werd ontwikkeld. Het model houdt rekening met geleiding tussen buis en grond, convectie in de buis, convectie en geleiding in de bodem en straling en convectie aan het oppervlak. Het stationair model daarentegen

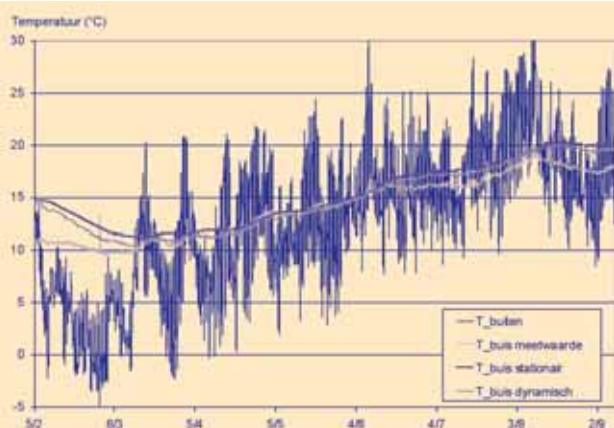
gaat uit van een constante temperatuur van de buiswand -gelijk aan de bodemtemperatuur- en van exponentieel temperatuurverloop in de buis.

In de eerste casestudy werd evaluatie gemaakt van een ALWW in een passiefwoning te Heusden. De eengezinswoning is uitgerust met een PE-grond-

buis met een lengte van 40 m en een diameter van 11 cm die in een klei-grond is aangebracht op een diepte van 1.5 tot 2.5 m. Het ventilatie-debiet bedraagt ongeveer 74 m<sup>3</sup>/h. Meetdata van temperatuur aan de inlaat en uitlaat van de buis waren ter beschikking van februari tot september 2004.

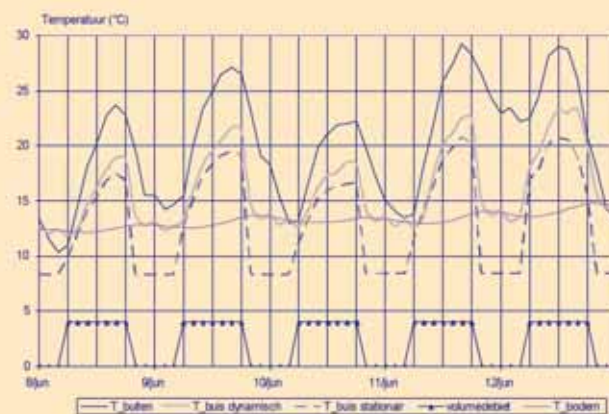
Figuur 1 toont een goede overeenstemming tussen de meetdata en de resultaten uit het dynamisch en het stationair model. De gemeten waarden tonen dat de grondbuis de schommelingen van het buitenklimaat goed dempt: tijdens het tussenseizoen wordt een bijna constante uittredetempera-tuur van 10 °C waargenomen, in de zomer loopt de temperatuur op tot 17 à 20 °C. Tijdens de koude periodes werd de lucht maximaal 13 °C opgewarmd, op warmere dagen was de opwarming beperkt tot 1 à 2 °C. Op warme dagen liep de koeling op tot 11.5 °, op koelere dagen was dit slechts 1,5 °C.

\* Universiteit Gent, Faculteit Ingenieurswetenschappen, Vakgroep Architectuur en Stedebouw



Vergelijking meetdata en modellen in een passiefgebouw.


- FIGUUR 1 -



Koeling in het kantoorgebouw tijdens een zomerweek.

- FIGUUR 2 -

De tweede casestudy toont twee ALWW's die werden aangewend voor koeling en voorverwarming van een kantoorgebouw in Kortrijk. De betonnen buizen hebben beiden een diameter van 80 cm, een lengte van 40 m en werden boven elkaar geplaatst in een kleibodem op een diepte van respectievelijk 3 en 5 m. Een vraaggestuurde balansventilatie (min. 2.000 m<sup>3</sup>/h – max. 8.000 m<sup>3</sup>/h) zorgt hier voor verse lucht. Figuur 2 toont resultaten van de simulaties tijdens een warme zomerperiode. Opnieuw stellen we een vrij goede overeenstemming tussen de verschillende modellen vast. Het stationair model toont een iets beter gedrag van de warmtewisselaars. De grondbuizen zijn enkel tijdens de kantooruren in werking, daartussen valt de temperatuur terug naar de bodemtemperatuur. De thermische prestaties van deze grondbuizen zijn beperkt: bij hoge buitentemperaturen verwachten we koeling tot 7 °C, in het tussenseizoen is de koeling geringer. Als de buitentemperatuur lager ligt dan 12 °C à 13 °C wordt zelfs een lichte opwarming van de ventilatielucht waargenomen.

Uit dit onderzoek blijkt dat aarde - lucht warmtewisselaars blijken een goed pickvermogen te hebben maar in het tussenseizoen is de koelcapaciteit veel geringer. Hierdoor is de realiseerbare energiebesparing eerder beperkt. De aanwending gebeurt daarenboven liefst in goed geïsoleerde gebouwen. De buislucht kan tijdens de zomerperiode worden gebruikt voor vrije koeling. Afhankelijk van de koellast van het gebouw zal de lucht verder worden gekoeld om een behaaglijk binnenklimaat te creëren. De grondbuizen blijken enkel geschikt te zijn om de ventilatielucht voor te verwarmen. Een extra verwarmingsinstallatie is nodig om het comfort in de winter te garanderen. Een goede overeenkomst tussen het stationair en dynamisch model werd waargenomen. Het dynamisch simulatiemodel is in staat de thermische prestaties van de warmtewisselaars goed in te schatten, voornamelijk gedurende gematigde periodes van het buitenklimaat. Tijdens warme en koude pieken onderschat het model licht het werkelijke gedrag van de grondbuizen. 

## NIEUWE VESTIGING

Koolstra en Solar hebben een nieuwe vestiging geopend in Ede. De verkoopkantoren van Solar Elektro in Veenendaal en van Koolstra in Ede zijn op de nieuwe locatie samengevoegd. Hier kan de installateur voortaan terecht voor elektro- en verwarmingsproducten.



## ENERGIE ACADEMIE

Het ROC van Amsterdam (ROCvA) en Energetica, nationaal publiekscenrum voor energie introduceren een nieuw onderwijsconcept. De Energie Academie wordt de naam van de eerste plaats in Nederland waar onder-

wijs, samenleving en bedrijfsleven elkaar ontmoeten en versterken. De Academie biedt studenten de mogelijkheid een middelbare beroepsopleiding te volgen die zich richt op alle vormen van duurzame energie.

## IBK COMPAC UIT WOLTER & DROS

IBK Compac is met een Management Buy Out uit de Wolter & Dros Groep getreden en samengegaan met ToscanAir in de nieuwe onderneming IBK Compac/ToscanAir. IBK Compac/ToscanAir is een onafhan-

kelijke leverancier en installateur op het gebied van airconditioning en koudetechniek. IBK Compac in Houten is al 45 jaar een partner in de airconditioningmarkt met als hoofdproduct waterchillers.

## EPBD IN NEDERLAND

Het Stroom Dossier EPBD informeert u over alle aspecten van de Energy Performance of Buildings Directive, kortweg EPBD. De EPBD is de Europese Richtlijn energieprestatie van gebouwen, die moet leiden tot ver-

betering van de energieprestaties van gebouwen in de Europese Unie. Het accent ligt op de praktische invloed van de EPBD op de Nederlandse woningvoorraad.

## LONMARK NEDERLAND

LonUsers Netherlands heet voortaan LonMark Nederland, waarmee de vereniging zich aansluit bij LonMark International. Volgens Eric Hamers, voorzitter van LonMark Nederland, is dit een meer dan logische stap:

“Niet alleen wordt hierdoor een veel breder draagvlak verkregen, ook kunnen we door deze stap profiteren van de professionele internationale faciliteiten van de LonMark organisatie.”

## “ONJUIST HANDELEN INSTALLATEURS”

Minister Cramer van Vrom vindt dat installateurs in veel gevallen niet volgens de voorschriften handelen bij de aanleg van leidingwaterinstallaties. Zij maakt dit op uit het feit dat bij controle van collectieve leidingwaterinstallaties in de nieuwbouw een hoog percentage afkeur is

gevonden. Het gevolg: onnodige risico's en kosten voor het na oplevering wijzigen van de installaties. De voorlichting aan installateurs zal moeten worden verbeterd, vindt de minister, waarover UNETO-VNI en ISSO zullen worden benaderd.