



Retouradres: Postbus 49, 2600 AA DELFT

Twigt Innovatief (*is opgegaan in Heat 'n Go BV*)
T.a.v. Mevrouw J. Twigt-Willemsen
Witte de Withstraat 11
5342 TD OSS



Onderwerp

TNO rapport 2008-D-R0554/B
Onderzoek Heat 'n Go Solitair

Geachte mevrouw Twigt,

Hierbij sturen we u de rapportage van het onderzoek naar de Heat 'n Go Solitair dat door TNO is uitgevoerd.

Dit document heeft de status van een TNO-rapport, en is bij TNO bekend als TNO-rapport 2008-D-R0554/B. Dit rapport mag niet worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Dit rapport is in opdracht opgesteld. Voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Hoogachtend,

E.C.M. van Oeffelen
Auteur

mede namens C.J.J. Castenmiller

Ir. W.A. Borsboom
Afdelingshoofd
Binnenmilieu en Gezondheid

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 15 276 30 00
F +31 15 276 30 10
info-BenO@tno.nl

Datum

20 mei 2008

Onze referentie

2008-D-R0554/B (ONE/sila)

Contactpersoon

E.C.M. van Oeffelen

E-mail

linda.vanoeffelen@tno.nl

Doorkiesnummer

+31 15 276 35 56 / 088 - 866 00 00

Projectnummer

034.88346/01.02.01

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Haaglanden; de Algemene Voorwaarden zullen op verzoek worden toegezonden.



Datum
20 mei 2008

Onze referentie
2008-D-R0554/B (ONE/slla)

Blad
2/4

1. Achtergrond

Twigt Innovatief heeft onlangs de Heat 'n Go Solitaire ontwikkeld, een mobiele elektrische bouwkachel om tijdens de bouw het droogproces in een gebouw te versnellen. Tot op heden zijn de prestaties van dit apparaat echter niet in kaart gebracht. Aan TNO is gevraagd te onderzoeken in hoeverre de Heat 'n Go Solitaire het droogproces in een gebouw versnelt.

2. Aanpak van het onderzoek

Door TNO is onderzocht in welke mate het droogproces in woningen wordt versneld wanneer tijdens de bouw een Heat 'n Go Solitaire wordt ingezet. Hiertoe zijn door TNO in twee vergelijkbare twee-onder-één-kap woningen op de locatie 'Achter de hoven' te Ottersum (gemeente Gennep) in de periode van 15 maart tot en met 4 april 2008 metingen verricht. De woningen zijn op traditionele wijze gebouwd met een constructie van beton, kalkzandsteen en baksteen, zie figuur 1. In één van beide woningen is een Heat 'n Go Solitaire geplaatst, zodat een vergelijking kan worden gemaakt tussen een woning met en een woning zonder Heat 'n Go Solitaire. De Heat 'n Go is hierbij zodanig ingesteld dat de watertemperatuur continu 60°C is. In beide woningen is op de eerste verdieping een mechanische afvoer voor de ventilatie aangebracht met een debiet van 70 m³h⁻¹, zodat het ventilatiedebiet in beide woningen constant is.

Gedurende de meetperiode is in beide woningen zowel de luchttemperatuur als de relatieve luchtvochtigheid geregistreerd nabij de mechanische ventilatieafvoer, zie figuur 2.



Figuur 1. Twee onder één kap woningen waarin de metingen zijn verricht.



Figuur 2. Mechanische ventilatieafvoer met meetinstrument voor de luchttemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid.

3. Resultaten

Uit de gemeten luchttemperatuur en relatieve luchtvochtigheid is het absoluut vochtgehalte van de lucht ter plaatse van de ventilatieafvoer in beide woningen berekend. Voor het buitenklimaat is het absoluut vochtgehalte op dezelfde wijze berekend uit gegevens van het KNMI (locatie Volkel). Vervolgens is voor iedere woning de vochtafvoer per dag berekend op basis van het verschil in absoluut

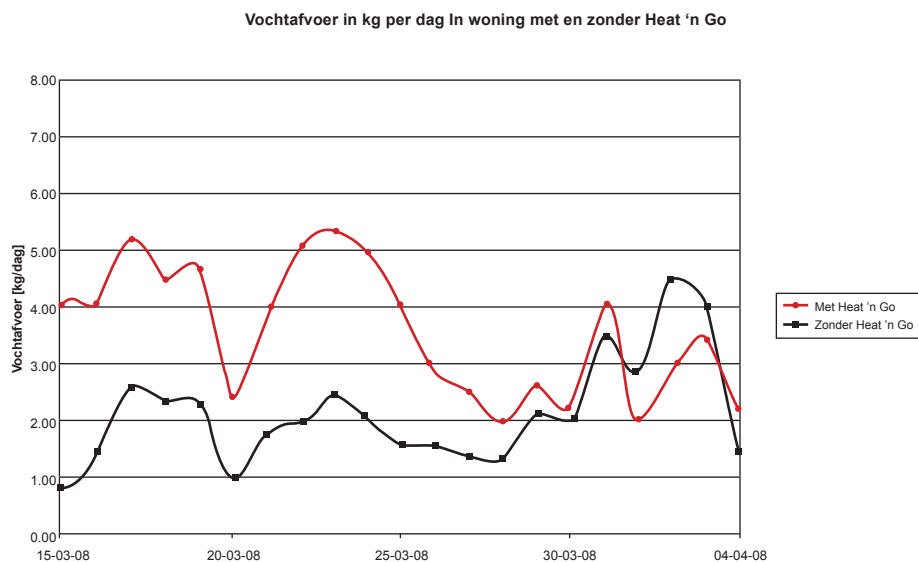


Datum
20 mei 2008

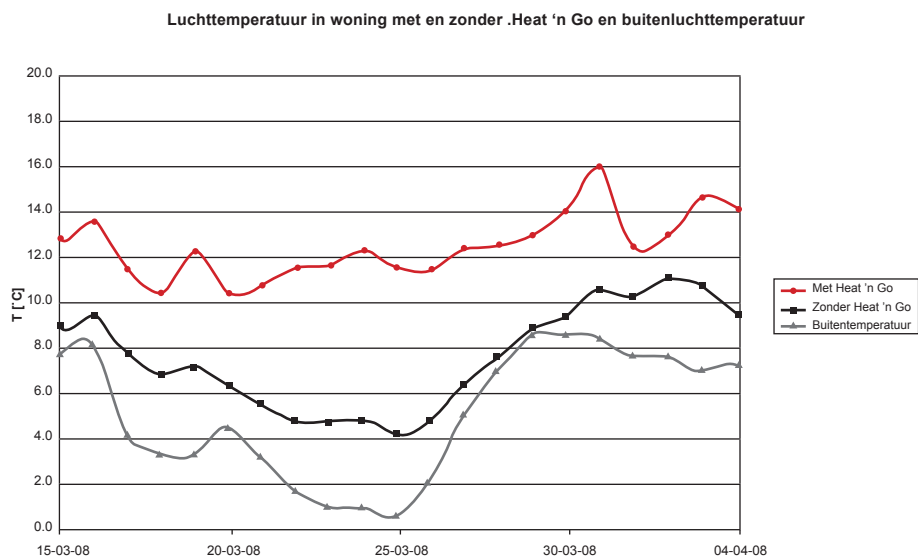
Onze referentie
2008-D-R0554/B (ONE/slla)

Blad
3/4

vochtgehalte tussen de woning en het buitenklimaat en het ventilatiedebiet. In figuur 3 is zowel voor de woning met als zonder Heat 'n Go Solitair de vochttafvoer in kg per dag uitgezet als functie van de tijd. In figuur 4 is zowel de luchttemperatuur in beide woningen als de buitenluchttemperatuur weergegeven.



Figuur 3. Vochttafvoer in de woning met en de woning zonder Heat 'n Go Solitair in kg per dag en een mechanische ventilatieafvoer van $70 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$



Figuur 4. Luchttemperatuur in de woning met en de woning zonder Heat 'n Go Solitair en de buitenluchttemperatuur (KNMI gegevens Volkel).

In figuur 3 is te zien dat in de woning waarin de Heat 'n Go Solitair is geplaatst gedurende de eerste twee weken per dag 2 tot 3 kg meer vocht wordt afgevoerd dan in de woning zonder Heat 'n Go Solitair. Vanaf 25 maart neemt het verschil in



Datum
20 mei 2008

Onze referentie
2008-D-R0554/B (ONE/slla)

Blad
4/4

vochtafvoer af. Dit duidt erop dat het bouwvocht dat in de oppervlaktelaag van de constructie van de woning aanwezig was, is afgevoerd. In twee weken tijd (15 t/m 28 maart 2008) is in de woning waarin de Heat 'n Go Solitair is geïnstalleerd ruim 30 kg meer bouwvocht afgevoerd dan in de woning zonder Heat 'n Go Solitair (respectievelijk 56 en 25 kg). Onder de omstandigheden waarbij het onderzoek is uitgevoerd, duurt het in de woning zonder Heat 'n Go dus ruim dubbel zo lang totdat dezelfde hoeveelheid bouwvocht is afgevoerd. Hierbij moet worden opgemerkt dat de afvoer van bouwvocht mede is versneld door de mechanische ventilatieafvoer die voor dit onderzoek in beide woningen is geïnstalleerd.

In figuur 3 is tevens te zien dat vanaf 1 april in de woning zonder Heat 'n Go meer vocht wordt afgevoerd dan in de woning met Heat 'n Go. Dit komt doordat er in de woning zonder Heat 'n Go nog relatief veel bouwvocht aanwezig is en de luchttemperatuur in deze woning aanzienlijk hoger is dan in de voorliggende periode door een stijging van de buitenluchttemperatuur (zie figuur 4).

Door Twigt Innovatief is gedurende de meetperiode het energiegebruik van de Heat 'n Go Solitair geregistreerd. Het totale energiegebruik in een periode van 21 dagen is 3003 kWh, wat neerkomt op een energiegebruik van 143 kWh per dag.

4. Conclusie

Uit dit onderzoek is gebleken dat door het plaatsen van een Heat 'n Go Solitair het droogproces tijdens de bouw wordt versneld. In de woning waarin de Heat 'n Go Solitair is geplaatst, is het bouwvocht dat in de oppervlaktelaag van de constructie aanwezig was binnen twee weken afgevoerd. In de woning zonder Heat 'n Go Solitair zou het onder de omstandigheden waarbij het onderzoek is uitgevoerd, dubbel zo lang hebben geduurd om dezelfde hoeveelheid bouwvocht af te voeren. De mechanische ventilatieafvoer die voor dit onderzoek in de woningen is aangebracht heeft hierbij ook bijgedragen aan het versnellen van het droogproces.

Door de snellere droging van de oppervlaktelaag van de constructie loopt het bouwproces minder vertraging op; voor onderaannemers zoals de stukadoor en de schilder is het gebouw niet langer te nat om hun werkzaamheden uit te kunnen voeren.

5. Aanbevelingen

Gedurende dit onderzoek is in beide woningen een mechanische ventilatieafvoer geïnstalleerd. Deze mechanische afvoer zorgt ervoor dat de woning beter wordt geventileerd en het aanwezige bouwvocht sneller wordt afgevoerd. Wanneer de Heat 'n Go Solitair in de toekomst wordt ingezet, is het aan te bevelen een mechanische ventilatieafvoer in de betreffende woningen aan te brengen om de afvoer van bouwvocht verder te versnellen.