

Energiegebruik van winkels kan fors omlaag

Winkeliers laten graag de winkeldeur openstaan om klanten te trekken. Dit gaat echter ten koste van het energiegebruik. In een praktijkexperiment is onderzocht of een intelligente entreevoorziening in de vorm van een automatische entreedeur met intelligent schakelend lichtgordijn een geschikt compromis zou kunnen zijn tussen energiebesparing en verkoopfilosofie. Bij het onderzoek is een energiebesparing gemeten van 43 %, terwijl het aantal klanten niet is afgenomen. De reacties van klanten zijn overwegend positief, en de oplossing is vaak economisch rendabel en naar verwachting breed toepasbaar.

Ir. A.J. (Arie) Kalkman, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV.

Energiebesparing en duurzame energie krijgen traditioneel veel aandacht bij nieuwbouw, vanwege eisen die worden gesteld via de energieprestatienormering. Moderne gebouwen hebben inmiddels een veel lager energiegebruik dan bestaande. Mede om die reden is ook de aandacht voor energiebesparing in de bestaande bouw de laatste jaren sterk toegenomen: het besparingspotentieel is hier veel groter dan bij nieuwbouw, door de grotere aantallen maar ook door het hogere energiegebruik. Het in 2008 geïntroduceerde energielaabelsysteem voor bestaande bouw brengt de grote verschillen in de bestaande bouw onder de aandacht. Soms ligt de energiebesparing echter letterlijk op straat: wie in de winter door een winkelstraat loopt komt regelmatig langs een wijd open staande winkelentree van waaruit een flinke stroom warme lucht naar buiten wordt geblazen. "Open-deur-filosofie" heet dat in de detailhandel: om bezoekers te verleiden om de winkel binnen te stappen kan de deuropening niet uitnodigend genoeg zijn. Om comfortproblemen voor de winkelmedewerkers te voorkomen wordt in de entree een lichtgordijn toegepast waarmee verwarmde

lucht in de opening wordt geblazen. Hiermee wordt een dynamische scheiding tussen binnen- en buitenlucht gecreëerd, en worden tochtklachten in de winkel voorkomen [1]. Naast de bekende toepassing in winkels wordt de techniek ook veel toegepast in industriële gebouwen als magazijnen en fabricagehallen [2]. Dat de toepassing van open entrees met lichtgordijnen gepaard gaat met een behoorlijk energiegebruik is bekend, en hiervoor zijn kentallen gepubliceerd afhankelijk van de afmeting en situatie van de entree die variëren van 1.000 tot 10.000 m³ aardgas per jaar [3]. Reden genoeg voor de betrokken partijen [4] om een praktijkonderzoek te starten naar het besparingspotentieel van het toepassen van een energiezuinige entreevoorziening. Belangrijke randvoorwaarde hierbij is dat de entreevoorziening geen obstakel vormt voor de potentiële klanten. Een mogelijke oplossing voor dit ontwerp dilemma: open voor bezoekers en zoveel mogelijk gesloten voor koude buitenlucht, is gezocht in een intelligente entreevoorziening, die opent wanneer een bezoeker de winkel nadert.

■ INTELLIGENTE ENTREEVOORZIENING

De onderzochte entreevoorziening is bedoeld voor geklimatiseerde gebouwen die veel bezoekers te verwerken krijgen. Het hart ervan bestaat uit een automatische telescoopdeur, een lichtgordijn en een slimme regelunit. Deze laatste zorgt niet alleen voor een automatische bediening van de deur waardoor het winkelend publiek wordt verwelkomd maar ook voor een automatische afstemming van het lichtgordijn op de deurbewegingen. Wanneer de deur weer automatisch sluit, schakelt ook het lichtgordijn weer uit. Omdat de verwarmingsbatterij in het lichtgordijn wordt gevoed door een gasketel, is de verwachting dat het feit dat het lichtgordijn regelmatig uitschakelt zal leiden tot een besparing op het gasgebruik.

■ ONDERZOEKSOPZET

Het doel van het onderzoek was, kort samengevat, een economisch haalbaarheidsonderzoek van de toepassing van een specifiek type entreedeur met lichtgordijn. Op basis van het energiegebruik van de deur in de oude situatie (referentie, de zgn. 0-meting) en het energie-



-Figuur 1- De entree van de onderzochte winkel vóór (boven) en na plaatsing van de entreevoorziening.



gebruik met de automatische deur (in verschillende standen, zgn. W1 en W2 meting) is de besparing in het energiegebruik vastgesteld. Het onderzoek gedurende het stookseizoen betreft de volgende drie meetseries:

- meting W0 (oude deur, deur continu open, met oude luchtgordijn);
- meting W1 (nieuwe deur, deur automatisch open-dicht, met luchtgordijn);
- meting W2 (nieuwe deur, deur continu open, met luchtgordijn);

Een tweede onderzoeksvraag betreft de invloed van het toepassen van de entreevoorziening op het aantal klanten c.q. de omzet van de winkelier. De klanteneffecten zijn als volgt onderzocht:

- tijdens de bovengenoemde meetseries zijn de bezoekersaantallen bijgehouden door een optische teller bij de ingang;
- tijdens meetserie W1 is een enquête gehouden onder de bezoekers;
- tijdens de meetseries W0 t/m W2 is het

aantal betalende klanten van zowel de onderzochte winkel als van de gehele DA-keten bijgehouden. Het aantal betalende klanten van de onderzochte winkel is vergeleken met het aantal betalende klanten van de gehele keten.

In de zomersituatie is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de koelbehoefte van de winkel. Hierbij is het energiegebruik voor koeling gemeten met de nieuwe deur, in de volgende bedrijfssituaties:

- meting K1 (nieuwe deur, deur automatisch open-dicht, met luchtgordijn);
- meting K2 (nieuwe deur, deur continu open, met luchtgordijn);
- meting K3 (nieuwe deur, deur automatisch open-dicht, luchtgordijn uit);

■ ANALYSEMETHODE EN -RESULTATEN

De analyse van het energiegebruik voor verwarming, gemeten tijdens de meetseries

W0, W1 en W2 heeft als belangrijkste doel het beantwoorden van de vraag of toepassing van een intelligente entreevoorziening leidt tot een energiebesparing, en zo ja, wat de te verwachten energiebesparing is op jaarbasis. Daarbij is het ook gewenst dat de analyse inzicht geeft in het mechanisme van de energiebesparing. Omdat de buitentemperatuur tijdens de drie meetseries natuurlijk niet constant is geweest, moet een correctiemethode worden toegepast om de meetseries objectief vergelijkbaar te maken.

Bij het onderzoek is een drietal analysemethoden overwogen:

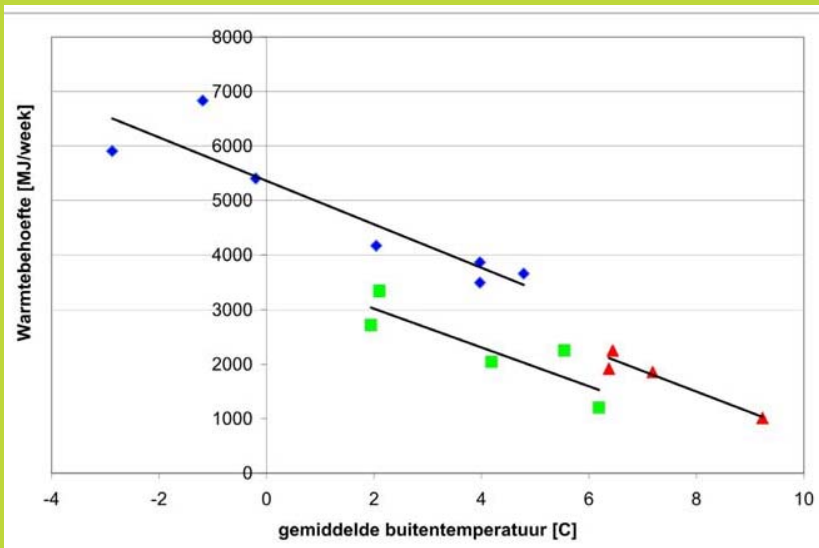
- de graaddagenmethode;
- de energiehandtekeningmethode;
- dynamische simulatie.

Graaddagenmethode

Een mogelijke analysemethode is de zogenoemde graaddagenmethode. De graaddagenmethode is geïntroduceerd door Energiened, met als doel om verwarmingsverbruiken vergelijkbaar te maken. Een graaddag is hierbij een rekeneenheid waarmee het aantal fictieve dagen wordt aangegeven dat de gemiddelde etmaaltemperatuur beneden de 18 °C (stookgrens) ligt. Deze stookgrens van 18 °C is gebaseerd op (niet meer zo recente) woningbouw en eventueel aan te passen wanneer de stookgrens anders is. Het voordeel van deze methode is dat dit vrij algemeen bekend is, en ook goed is uit te leggen aan derden. Nadeel van deze methode is vooral dat de stookgrens eigenlijk op voorhand bekend moet zijn. Voor de winkel is de stookgrens globaal af te leiden uit de meetgegevens, waaruit te zien is dat vanaf een buitentemperatuur van ca. 12 à 13 °C er niet meer hoeft te worden gestookt. Het is echter mogelijk dat de verschillende bedrijfssituaties W0, W1 en W2 verschillende stookgrenzen tot gevolg hebben. Hierdoor heeft de graaddagenmethode in dit geval een beperkte nauwkeurigheid.

Energiehandtekeningmethode

De energiehandtekeningmethode is een internationaal gangbare methode voor de analyse van bestaande gebouwen [5]. Hierbij wordt het energiegebruik in een bepaalde periode grafisch uitgezet tegen de gemiddelde buitentemperatuur in die periode. Door de data wordt een rechte lijn getrokken. De hellingshoek van de lijn door de punten in de grafiek is een indicator voor de thermische kwaliteit van het gebouw: hoe vlakker de lijn, des te minder de warmteverliezen. Het voordeel van deze methode ten opzichte van de graaddagenmethode is dat de stookgrens niet op voorhand bekend hoeft te zijn. De stookgrens is namelijk het resultaat van de berekening, als het



-Figuur 2- Grafische weergave van de meetdata. Blauw: meetserie W0. Groen: meetserie W1. Rood: meetserie W2. De rechte lijnen zijn verkregen uit een lineaire regressieanalyse van de data.

Meetserie	Stookgrens [C]	Besparing [% warmtebehoefte]
W0 (oude deur)	13,4	-
W1 (nieuwe deur, automatisch)	10,5	47%
W2 (nieuwe deur, open)	12,0	25%

-Tabel 1-: Resultaten stookdrempel en berekende besparing, energiehandtekeningmethode.

snijpunt van de lijn door de datapunten met de temperatuur-as. Verder biedt de methode meer visueel inzicht bij het vergelijken van de verschillende bedrijfssituaties. Een presentatie van de meetresultaten volgens de energiehandtekeningmethode is gegeven in figuur 2.

De uit de regressieanalyse verkregen stookgrens bij de verschillende meetseries is gegeven in tabel 1. In figuur 2 is direct te zien is dat één van de resultaten van de energiehandtekeningmethode de stookgrens is, en dat deze inderdaad niet in alle bedrijfssituaties gelijk is. Toepassing van de nieuwe entreevoorziening verlaagt de stookdrempel van 13,4 °C naar 10,5 °C, waardoor het stookseizoen met de nieuwe entreevoorziening aanmerkelijk korter is dan in de oude situatie. Hierdoor maakt de verwarmingsinstallatie minder bedrijfsuren. Tevens is de helling van de grafiek iets minder steil dat wil zeggen dat de thermische kwaliteit van het gebouw verbeterd is. Te zien is ook dat de nieuwe entreevoorziening ook door de gewijzigde geometrie van de ingang al een verbetering geeft (meetserie W2 in rood). In figuur 2 wordt visueel direct inzichtelijk dat het energiegebruik met de nieuwe entreevoorziening (groene punten) structureel onder het energiegebruik met de oude deur ligt (blauwe punten). Door de verkregen lineaire functies te laten

werken op een klimaatjaar wordt een jaarverbruik verkregen, wat vervolgens kan worden gebruikt voor het berekenen van de besparing op jaarbasis. Bij toepassing op de KNMI gegevens uit 2008 wordt de besparing berekend zoals aangegeven in de laatste kolom van tabel 1. Te zien is dat de besparing op de warmtebehoefte 47 % bedraagt, waarbij een deel (25 %) waarschijnlijk wordt veroorzaakt door de gewijzigde geometrie rond de entree, en het overige deel door de regeling op de deur en het luchtgordijn.

Dynamische simulatie

De graaddagenmethode en de energiehandtekeningmethode hebben beide als nadeel dat wordt gewerkt met de gemiddelde buitentemperatuur over een periode. Dit is geen probleem bij gebouwen die continue worden verwarmd. Het bijzondere aan een winkel ten opzichte van een standaard gebouw is echter de bedrijfswijze. Deze kent namelijk twee zeer sterk onderscheiden bedrijfssituaties: -tijdens de dagperiode staat de deur open (veel warmteverlies) maar staat ook veel verlichting aan (veel warmtewinst). Tijdens deze periode is ook het luchtgordijn en dus de gasketel actief; -tijdens de nachtperiode staat de deur dicht (veel minder warmteverlies), maar staat ook de verlichting uit (geen warmtewinst). Bovendien wordt ook het luchtgordijn en dus

de gasketel uitgeschakeld.

Om meer inzicht te krijgen in het effect van deze bedrijfswijze is een dynamische simulatie uitgevoerd.

Hiervoor is in de simulatiesoftware TRNSYS (www.transsolar.com) een rekenmodel opgesteld van de winkel. Dit model is vervolgens uurlijks doorgerekend met klimaatgegevens uit het testreferentiejaar. Deze resultaten kunnen vervolgens grafisch worden weergegeven op de zelfde wijze als de energiehandtekeningmethode.

De simulatie heeft de volgende voordelen:

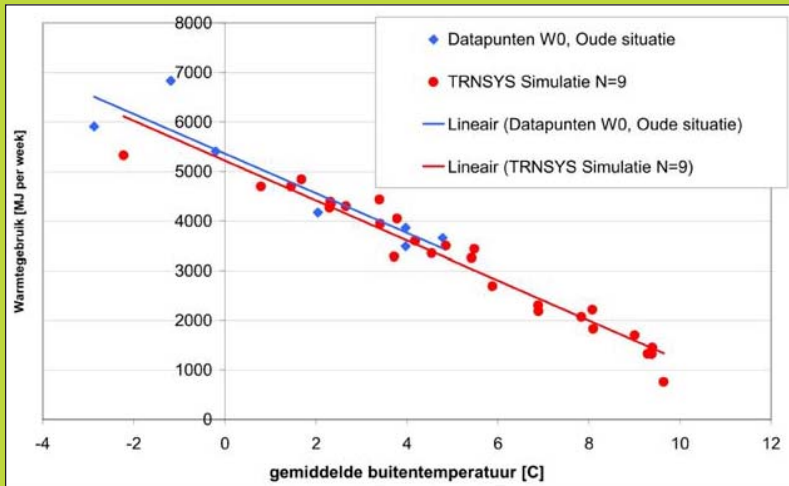
- er wordt gebruik gemaakt van het tijdens het onderzoek gemeten elektrische energiegebruik (voor vooral de verlichting van de winkel); deze wordt als interne warmtelast in het model ingevoerd;
- er wordt gebruik gemaakt van de afmetingen en isolatiewaarde van de pui (U-waarde 2,4 W/m²K) waardoor het transmissieverlies door de pui separaat in beeld wordt gebracht;
- de bijzondere bedrijfswijze van de winkel wordt in het model ingevoerd.

Door het invoeren van alle bekende gegevens blijft nog maar één onbekende over, namelijk de hoeveelheid buitenlucht die door de deur naar binnenkomt. Door deze parameter te variëren kunnen de meetgegevens van de verschillende bedrijfssituaties worden gereproduceerd. Het resultaat van deze methode is dus de hoeveelheid ventilatielucht die door de buitendeur de winkel inkomt. Hierdoor komt mogelijk het mechanisme van de energiebesparing in beeld.

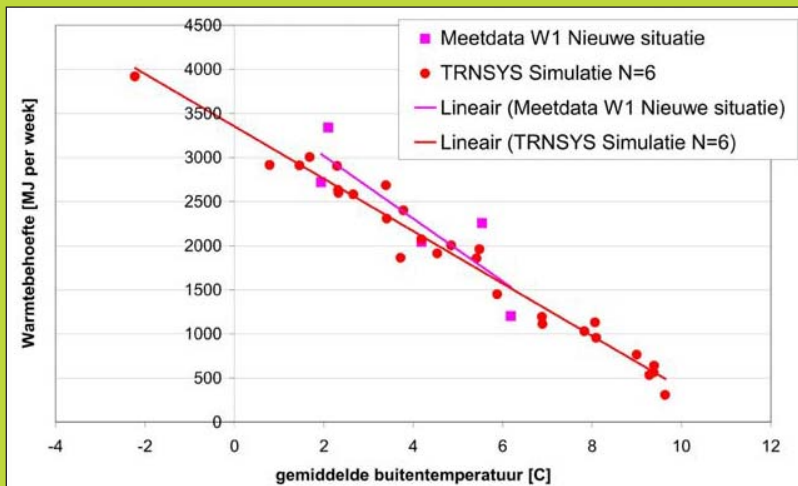
In de simulatiesoftware TRNSYS is een rekenmodel opgesteld van de winkel. Dit model is vervolgens uurlijks doorgerekend met klimaatgegevens uit het testreferentiejaar. Deze resultaten zijn vervolgens grafisch weergegeven op de zelfde wijze als de energiehandtekeningmethode, samen met de data. In de simulaties is de luchthoeveelheid door de deuropening gevarieerd, totdat de simulatiere resultaten overeenkwamen met één van de sets met meetdata.

De resultaten voor meetserie W0 zijn gegeven in figuur 3. Het blijkt dat de gemeten data zijn te reproduceren wanneer het simulatiemodel wordt gedraaid met een ventilatievoud van 9 h⁻¹. Voor de winkel met een volume van 600 m³ betekent dit een luchthoeveelheid van 5.400 m³/h, wat redelijk overeenkomt met de waarden uit [3].

Opvallend is dat zowel de helling van de grafiek als de stookdrempel (het snijpunt met de horizontale as) goed worden beschreven door het aanpassen van één parameter, namelijk het ventilatievoud. Dit impliceert dat alle



-Figuur 3-: Vergelijking meetdata W0 met dynamische simulatie met $N=9 \text{ h}^{-1}$.



-Figuur 4-: Vergelijking meetdata W1 met dynamische simulatie met $N=6 \text{ h}^{-1}$.

Meetserie	Berekend ventilatievoud [h ⁻¹]	Besparing [% warmtebehoefte]
W0 (oude deur)	9	-
W1 (nieuwe deur, automatisch)	6	43%
W2 (nieuwe deur, open)	7,5	21%

-Tabel 2- Simulatieresultaten en energiebesparing, dynamische simulatiemethode.

overige in het model opgenomen parameters (in het bijzonder de interne warmtebronnen, de bedrijfstijden en het warmteverlies door de gevel) een goede beschrijving van de werkelijkheid geven. Het warmteverlies door de gevel volgt uit het model, en is kleiner dan 10 % van het totale warmteverlies. Dit betekent dat het ventilatieverlies door de geopende deur meer dan 90 % van het warmteverlies veroorzaakt. De resultaten voor meetserie W1 zijn gegeven in figuur 4. Het blijkt dat de gemeten data redelijk zijn te reproduceren wanneer het simu-

latiemodel wordt gedraaid met een ventilatievoud van ca. 6 h^{-1} . Wanneer een zelfde analyse wordt uitgevoerd aan meetserie W2 geeft een ventilatievoud van ca. 7,5 de beste representatie van de data. Doordat met het simulatiemodel het gehele testreferentiejaar van het KNMI wordt doorgerekend, wordt direct bij de verschillende ventilatievouden de warmtebehoefte per jaar berekend. Hierdoor kan de energiebesparing van de nieuwe entree ten opzichte van de oude situatie worden berekend.

Met behulp van de simulatie wordt bij een ventilatievoud van 9 h^{-1} een jaarlijks gasverbruik van 2.700 m^3 aardgas in het testreferentiejaar berekend. Dit ligt redelijk in lijn met de historische gebruikte 2.200 m^3 aardgas in het minder koude jaar dat loopt van dec. 2007 tot dec. 2008.

Bij een ventilatievoud van 6 h^{-1} wordt met het model een aardgasverbruik van 1.550 m^3 per jaar berekend. Dit is een besparing van 1.150 m^3 aardgas per jaar.

De berekende besparing met de dynamische simulatie is iets kleiner dan met de energiehandtekeningmethode. De verwachting is dat de dynamische simulatie nauwkeuriger is, omdat hierin uurlijkse detailgegevens over de bedrijfswijze zijn meegenomen.

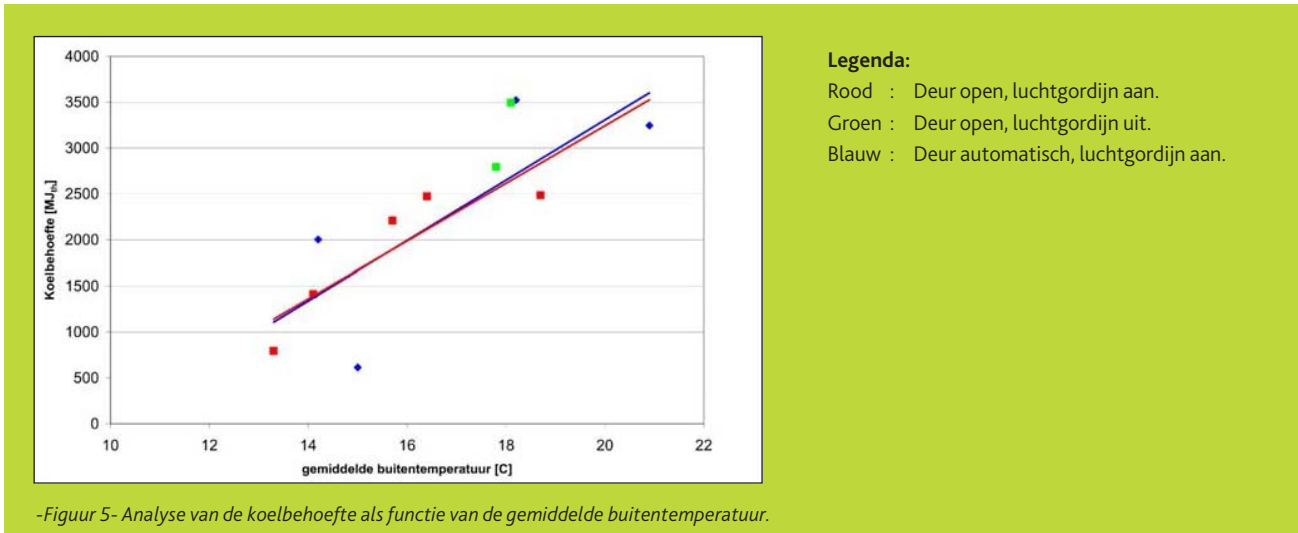
■ VERWARMINGSINSTALLATIE

Voor het onderzoek is in een bestaande verwarmingsinstallatie het bestaande luchtgordijn verwijderd, en vervangen door een automatisch geschakeld luchtgordijn. Het luchtgordijn is de belangrijkste warmtegebruiker, verder is alleen een kleine radiator aanwezig voor een kantoortje achter de winkel. De cv-ketel is eveneens achter in de winkel geplaatst. Dit is een gebruikelijke situatie, omdat de vierkante meters voorin de winkel voor de winkelier belangrijk zijn als etalageruimte en entree, en plaatsing van een cv-ketel naast de entree is voor een winkelier geen optie. Dit heeft wel warmteverliezen tot gevolg in de leidingen die het cv-water van achteruit de winkel naar de entreevoorziening voeren. De analyseresultaten van de besparing zijn alle gebaseerd op het totale energiegebruik voor verwarming, op basis van de gasmeterstanden. In het warmwatercircuit van de gasketel is voor het onderzoek tevens een tussenmeter opgenomen voor een directe meting van de opgenomen warmte door de warmtewisselaar in het luchtgordijn. Door de meetresultaten aan het luchtgordijn te vergelijken met het gasverbruik van de cv-ketel wordt een indicatie verkregen van het systeemrendement (opwekkingsrendement maal distributierendement). De resultaten hiervan zijn gegeven in tabel 3.

Opvallend in tabel 3, op de volgende pagina, is dat meting W0 en W2, beide met de deur continue open en het luchtgordijn continue aan, een vergelijkbaar systeemrendement van 66 - 70 % hebben. Uitgaande van een opwekkingsrendement van ca. 90 % wordt een distributierendement van ca. 73-78 % berekend. Dit is een realistisch getal, gezien het feit dat de gasketel achter in de winkel staat en het luchtgordijn voorin de winkel. De winkel is vrij diep, en de lengte van de distributieleidingen bedraagt ca. 50 tot 60 meter. Het feit dat het

Meetserie	Stand luchtgordijn	Gasgebruik [MJ]	Warmtemeter luchtgordijn [MJ]	Berekend systeemrendement [%]	Geraamd distributierendement [%]
Meting W0	Aan	13.497	9.457	70	78
Meting W1	Schakelend	11.070	3.448	31	35
Meting W2	Aan	7.313	4.809	66	73

-Tabel 3-: Distributierendement bij verschillende bedrijfssituaties luchtgordijn.



-Figuur 5- Analyse van de koelbehoefte als functie van de gemiddelde buitentemperatuur.

distributierendement bij W2 iets lager ligt dan bij W0 is ook eenvoudig te verklaren doordat de warmtebehoefte van het luchtgordijn tijdens meetserie W2 lager ligt, terwijl de verliezen in distributieleiding minder afnemen. Bijzonder opvallend is echter het gegeven dat tijdens meetserie W1 het distributierendement ongeveer lijkt te zijn gehalveerd. Tijdens deze meetserie staat de deur op de automatische stand. Hierdoor wordt het luchtgordijn voortdurend aan en uit geschakeld door de ventilator van het luchtgordijn aan een uit te schakelen. De distributiepomp van de gasketel blijft echter gewoon doordraaien. Hierdoor blijven de distributieverliezen hoog. Een deel van deze warmte zal mogelijk alsnog in de winkel terecht komen, een ander deel van de warmte wordt mogelijk niet nuttig toegepast. Dit houdt in dat er mogelijk nog een extra besparing mogelijk is bij de intelligente entreevoorziening, door een optimalisatie van de distributie van de warmte van de gasketel naar het luchtgordijn. Een denkbare optie is om een buffer/oplaadsysteem toe te passen, waarbij dicht bij het luchtgordijn een warmwater buffervat aanwezig is van waaruit het luchtgordijn wordt gevoed. Dit buffervat wordt dan periodiek geladen vanuit de gasketel. In de tussenliggende periode worden de lange distributieleidingen niet gebruikt, waardoor de distributieverliezen kleiner worden. In alle gevallen is het raadzaam om extra aandacht te besteden aan de isolatiewaarde van de distributieleidingen.

■ KOELSEIZOEN

De invloed van de bedrijfswijze van de entreevoorziening op de koelbehoefte is onderzocht door de koelbehoefte weer te geven als functie van de etmaalgemiddelde buitentemperatuur. De resultaten zijn gegeven in figuur 5. De rode en de blauwe trendlijn zijn de resultaten van een lineaire regressieanalyse door respectievelijk de rode punten (deur open) en de blauwe punten (deur automatisch). De beide lijnen liggen opmerkelijk dicht op elkaar. Het kleine verschil tussen beide lijnen wordt beschouwd als niet significant. De groene punten (luchtgordijn uit) zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Gezien het beperkte aantal meetpunten met het luchtgordijn uit is hier geen afzonderlijke trendlijn door getrokken. Globaal liggen deze punten binnen de 'puntenwolk' van de overige meetpunten. Geconcludeerd wordt dat op basis van de huidige metingen geen onderscheid in koelbehoefte is waargenomen bij verschillende bedrijfssituaties van de entreevoorziening. Dit houdt in dat er een lichte voorkeur is voor de bedrijfssituatie "Deur open, luchtgordijn uit" in de zomersituatie. Hiermee wordt namelijk hulpenergiegebruik voor het deurmechaniek en de ventilator van het luchtgordijn vermeden (ca. 30 kWh in de onderzoeksperiode). Uit een analyse van het energiegebruik, in relatie tot het geïnstalleerde vermogen van de koeling, blijkt dat in de warmste periode, wanneer de etmaalgemiddelde buitentemperatuur in de buurt ligt van de binnentemperatuur, de koeling ongeveer 50 % van de tijd

aanstaat. Het geïnstalleerde koelvermogen bedraagt ca. 100 W/m², zodat de afgevoerde warmte ongeveer gelijk is aan de interne warmtelast: de interne warmtelast bedraagt ca. 55 W/m².

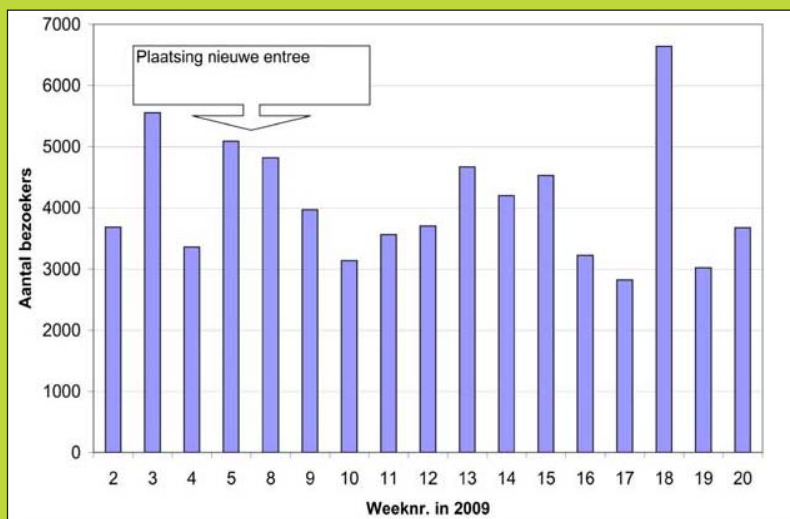
In de zomersituatie is de koeling dus voornamelijk actief om de interne warmtelast af te voeren. De buitenluchttoetreding speelt om twee redenen een minder belangrijke rol dan in de winter:

- het verschil tussen de binnentemperatuur en de gemiddelde dagtemperatuur is relatief klein, waardoor er een kleinere drijvende kracht is voor thermische trek;
- wanneer er luchtuitwisseling plaats vindt tussen binnen en buiten, is het temperatuurverschil veel kleiner dan in de winter, zodat het uitgewisselde vermogen per m³/h luchtuitwisseling veel kleiner is.

Door deze twee factoren is de stand van de deur in de zomer vrijwel niet van invloed op de koelbehoefte. Dit is geldig voor de gemiddelde Nederlandse zomer. Bij een buitenklimaat waarbij het in de zomer langdurig daggemiddeld boven de 25 °C ligt, zal er vermoedelijk wel een effect worden waargenomen.

■ KLANTEFFECTEN

De entreevoorziening beoogt simultaan twee doelstellingen te bereiken: enerzijds een maximale energiebesparing, anderzijds het voorkomen van negatieve klanteffecten. Daarom is een onderzoek naar de effecten op het aantal klanten noodzakelijk om de detailhandel over



-Figuur 6- Grafische weergave bezoekersaantallen. Onvolledig getelde weken zijn weggelaten.

Situatie	Meerinvestering
Aanvullend op bestaande pui	€ 13.852
Nieuwbouw of grootschalige upgrade	€ 3.073

-Tabel 4- Meerinvestering entreevoorziening excl. BTW, incl. montage.

de streep te trekken en het energiebesparings-potentieel te realiseren.

Het onderzoek naar de effecten op klantgedrag is vanuit verschillende perspectieven belicht:

- het aantal bezoekers, al dan niet betalend;
- het aantal betalende bezoekers in de onderzochte winkel, in relatie tot de landelijke keten;
- een enquête naar de mening van de bezoekers over de entreevoorziening.

Het aantal bezoekers dat de winkel betreedt is geregistreerd door middel van een optisch telwerk in de entree. De getelde aantallen zijn door medewerkers geregistreerd in een logboek. Het resultaat van het getelde aantal bezoekers vóór en na het plaatsen van de nieuwe entree is gegeven in figuur 6.

In figuur 6 is te zien dat het aantal bezoekers per week behoorlijk kan fluctueren. De standaardafwijking in de bezoekersaantallen bedraagt ca. 1.000 bezoekers per week, op een gemiddelde van ca. 4.000 per week. Het effect van de plaatsing van de nieuwe entree is niet significant: de effecten van bijvoorbeeld winkelacties zijn doorslaggevend in de bezoekersaantallen.

Het aantal betalende bezoekers is door de DA-keten bijgehouden en vergeleken met landelijke trends. Ook hier zijn geen statistisch significante effecten waargenomen.

Een enquête onder de bezoekers, gehouden enkele weken na het plaatsen van de automatische entreevoorziening, levert in grote meerderheid positieve reacties op. De klanten waarderen de oplossing in overgrote meer-

derheid (90-96 %) als positief wanneer het doel van de nieuwe entreevoorziening wordt uitgelegd.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

In de bestaande situatie, zoals toegepast in het huidige onderzoek, kan de automatische entree binnen een bestaande entree worden toegepast, en is de investering in de entreevoorziening geheel te beschouwen als een meerinvestering. In een nieuwbouwsituatie of in de situatie van een volledige upgrade van een bestaande winkel waarbij de pui wordt vernieuwd kan de automatische entreevoorziening in de plaats van de vaste gevelpui worden geplaatst. In beide gevallen wordt een inbraakwerend rolluik toegepast, zodat deze investering niet onderscheidend is. In een nieuwbouw of upgrade situatie is de meerinvestering gelijk aan de investering in de automatische entreevoorziening, minus de referentie-investering in de vaste gevelpui. Door Besam is opgave gedaan van de investeringen behorend bij het leveren en monteren van de entreevoorziening in zowel een bestaande situatie als bij nieuwbouw. Door de DA-groep is opgave gedaan van de investering in de oude pui. De bedragen zijn gegeven in tabel 4 en zijn excl. BTW en incl. montage.

De meerinvestering levert een energiebesparing op van ca. 1.100 m³ aardgas per jaar. Op dit moment is het aardgastarief € 0,52 per m³, waar dit een jaar geleden nog € 0,72 per m³ bedroeg. De verwachting is dat het tarief zich

de komende tijd tussen deze twee grenzen zal bewegen. De energiekostenbesparing bedraagt hiermee ca. € 572 tot € 792 per jaar. Voor een bestaande winkel is dit niet voldoende om de oplossing economisch haalbaar te krijgen, maar in geval van nieuwbouw of grootschalige upgrade van een winkel leidt dit tot een interessante terugverdientijd van ca. 5 à 6 jaar. De positieve resultaten van dit pilotonderzoek bieden dan ook kansen voor winkeliers met een andere winkelformule en afwijkende omgevingsfactoren. De Dienst Milieu en Bouwtoezicht van de gemeente Amsterdam zal de kansen die de toepassing van een automatische entree deur met luchtgordijn biedt, in haar werkgebied bij ondernemers onder de aandacht brengen. Het Energiecentrum MKB gaat in samenwerking met de Nationale Winkelraad het onderzoek uitbreiden naar andere winkelformules en locaties.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Praktijkonderzoek laat zien dat in winkels met een open-deur filosofie met eenvoudige technieken een forse besparing op de energiebehoefte voor verwarming mogelijk is. Een automatische telescoopdeur met een intelligent geregeld luchtgordijn is hierbij een oplossing die het beste van twee werelden weet te combineren: er wordt een energiebesparing van 43 % bereikt, terwijl er geen ongunstige effecten op bezoekersaantallen of omzet wordt waargenomen. Sterker nog: van klanten zijn alleen positieve reacties ontvangen. Men heeft het vaak niet eens in de gaten dat men door een deur binnenkomt. Als vervolgens wordt verteld dat het milieu er ook nog mee is gediend, blijkt men er zelfs helemaal achter te staan. Een belangrijk resultaat is dat de 'open-deur-filosofie' (geopende deur trekt meer klanten dan een gesloten deur) die veel winkeliers aanhangen, met dit praktijkonderzoek is ontkracht. De positieve resultaten van dit pilotonderzoek bieden dan ook kansen voor winkeliers met een andere winkelformule en afwijkende omgevingsfactoren.

REFERENTIES

1. Cremers, ir. B.E., TVVL Magazine, maart 2003
2. Cremers, ir. B.E. en Traversari, ing. R. VV+, februari 2008.
3. Publicatie "Cijfers en Tabellen", SenterNovem/VROM, 2007.
4. Dit onderzoek is geïnitieerd door de milieudienst van de gemeente Amsterdam, deurenfabrikant Besam en DA Retailgroep, en uitgevoerd in opdracht van SenterNovem.
5. Giaus, C. Energy and Buildings vol.38, issue 6 2007.