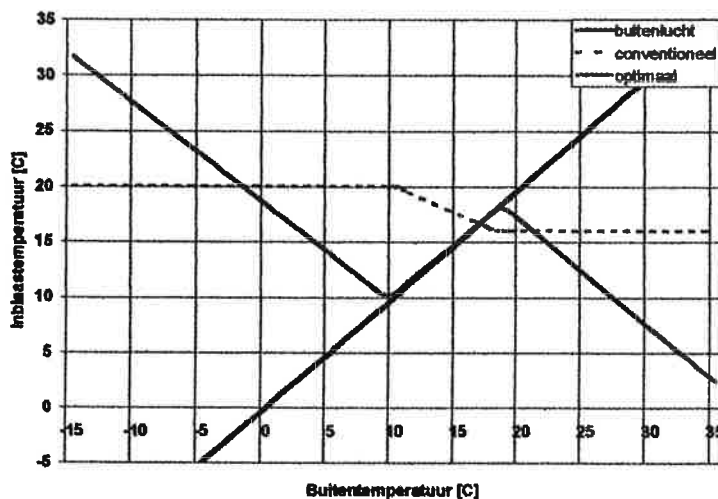


Grote energiebesparingen door optimale instellingen



Stooklijnen: conventionele stooklijn, buitenluchttemperatuur en een voorbeeld van een energetisch optimale stooklijn.

-FIGUUR 1-

Het onderzoek naar de energetisch optimale stooklijn is een vervolg op het systeemrendementenonderzoek ten behoeve van de EPN [1]. Binnen het systeemrendementenonderzoek [2] is met behulp van gebouwprestatiesimulaties vastgesteld welke invloed het toegepaste installatieconcept heeft op het verschil tussen de totale warmte- en koudebehoefte en de warmte en koude die centraal moet worden toegevoerd, uitgaande van de conventionele stooklijn.

De stooklijnen betreffen de centraal in de luchtbehandelingkast te realiseren temperatuur van de ventilatielucht die afhankelijk van de buitenluchttemperatuur wordt gekozen. De centraal behandelde lucht zal vervolgens na distributie door het gebouw in de betreffende ruimten worden ingeblazen. In de praktijk wordt meestal voor een standaard stooklijn gekozen, zie figuur 1, zonder naar de specifieke eigenschappen van het gebouw, de installatie en de aanwezige organisatie te kijken.

-door ir. W.H. Maassen* en ing. P.A. Elkhuizen*

De conventionele stooklijn, zie figuur 1, heeft tot gevolg dat bij alle buitenluchttemperaturen centraal warmte of koude aan het gebouw wordt geleverd.

Er kan echter met een kleinere energielevering aan de energiebehoefte worden voldaan, als in de overgangsperioden tussen winter en zomer niet op deze centrale wijze warmte en koude aan het gebouw wordt geleverd. In de overgangsperioden, zie figuur 2, zullen situaties ontstaan waarbij:

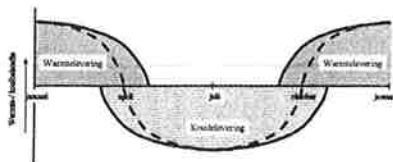
- in de ene ruimte een warmtebehoefte en in de andere ruimte een koudebehoefte bestaat;
- in dezelfde ruimte, bij dezelfde buitentemperatuur, de ene keer een warmtebehoefte en de andere keer een koudebehoefte bestaat.

De ideale, flexibele en energetisch optimale situatie zou zijn als geen distributie van warmte en koude noodzakelijk is en iedere ruimte lokaal wordt geklimatiseerd. In dit geval wordt onbehandelde buitenlucht aan elke ruimte aangeboden, zie figuur 1. Technisch en economisch is dit in veel gevallen geen haalbare optie i.v.m. het energiegebruik en de kosten van de klimaatinstallaties. Daarom moet worden vastgesteld hoeveel warmte en koude centraal moet worden geleverd zodat zo min mogelijk energie wordt 'vernietigd'.

METHODE EN RESULTATEN

De energetisch optimale stooklijn is bepaald met behulp van de, met VA114 berekende, uurlijkse warmte-

*TNO Bouw/Gezonde Gebouwen en Installaties



Warme- en koudebehoefte in een overgangsbereik.

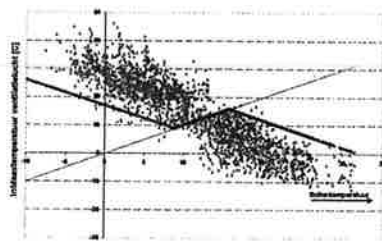
-FIGUUR 2-

en koudebehoefte, exclusief het eventueel benodigde opwarmvermogen, van een specifiek kantoorgebouw. De behoefte is uitgedrukt in de temperatuur van de ventilatielucht waarbij er van wordt uitgegaan dat de benodigde warmte en koude volledig wordt geleverd door de ventilatielucht, zie figuur 3. De energetisch optimale stooklijn wordt zo gekozen dat de minimale hoeveelheid energie wordt 'vernietigd'. Indien er lokaal additionele verwarming mogelijk is, zal de energetisch optimale stooklijn in de winter zo worden gekozen, dat er in geen enkele ruimte meer warmte door de centrale inblaasluft wordt geleverd dan er lokaal aan warmtebehoefte is. In figuur 3 is de benaderde energetisch optimale stooklijn weergegeven indien lokale koeling en verwarming mogelijk zijn. De energetisch optimale stooklijn, weergegeven in figuur 3, kan niet zonder meer worden toegepast omdat bij te hoge of te lage temperaturen o.a. comfortklachten of condensatie kan optreden. Deze randvoorwaarden zijn ondergebracht in een filter waarbij het gebied waarbinnen de stooklijn mag vallen is aangegeven [4].

Met enkele berekeningen is aangetoond dat de energiebesparing, door toepassing van de energetisch optimale stooklijn, in plaats van de conventionele stooklijn, kan oplopen tot 35%. Tevens wordt het verschil tussen binnen- en buitentemperatuur geringer waardoor het aantal binnenklimaatklachten zal afnemen. Deze bevindingen zijn in de praktijk bevestigd, [3].

CONCLUSIE

Energiestromen in gebouw en klimaatinstallatie kunnen met gebouw-



Warme- en koudebehoefte van een kantoorgebouw weergegeven als de benodigde temperatuur van de ventilatielucht om in deze behoeften te voorzien en de energetisch optimale stooklijn

-FIGUUR 3-

prestatiesimulatie zichtbaar worden gemaakt. In het onderzoek naar de energetisch optimale stooklijnen, dat is vastgelegd in de ISSO publicatie 68 [4], is hiervan gebruik gemaakt. Het onderzoek heeft geleid tot de conclusie dat:

- de inzet van gebouwprestatiesimulatie leidt tot inzicht waarmee gebouwbeheerders, door het toepassen van vervolgens ontwikkelde ontwerprichtlijnen, grote energiebesparingen kunnen realiseren;
- grote energiebesparingen kunnen worden gerealiseerd door de stooklijn energetisch optimaal te kiezen voor het specifieke gebouw inclusief installatie en de aanwezige organisatie;
- het aantal klimaatklachten dat het gevolg is van een kleiner verschil tussen de binnen- en buitentemperatuur, zal afnemen als gebruik wordt gemaakt van de energetisch optimale stooklijn i.p.v. de conventionele stooklijn;
- de energetisch optimale stooklijn afhankelijk is van het specifieke gebouw incl. installatie en de aanwezige organisatie;
- het effect van een energiebesparende maatregel, dat gebaseerd is op de reductie in energiebehoefte, o.a. niet wordt gerealiseerd indien de stooklijn niet optimaal is ingesteld.

Op grond van de bovenstaande bevindingen wordt geadviseerd om de stooklijn energetisch optimaal in te stellen en om bij het vaststellen van de effectiviteit van een energiebesparende maatregel te controleren of het effect van de stooklijn in rekening is gebracht.

SAMENWERKING

De ontwerprichtlijnen voor energetisch optimale stooklijnen zijn door de ISSO contactgroep 59, waarvan TNO rapporteur was, in opdracht van de ISSO ontwikkeld. Dit onderzoek is door NOVEM gefinancierd.

REFERENTIES

1. NNI, 'NEN 2916: *Energieprestatie van utiliteitsgebouwen – bepalmingsmethoden*', ICS 91.120.10, 3de druk, december 1998
2. P.A. Elkhuisen, R. Teodorescu, R. Graven, 'Bepalmingsmethode systeemrendementen ten behoeve van NEN 2916; onderbouwing en afleiding van getalswaarden', TNO-rapport: 98-BBI-R0382, Delft, april 1998
3. T.H. Hoogendoorn, 'Maanplein: energiebesparing door onconventionele inblaastemperaturen', Courant – optimaliseren van het installatieontwerp, hoofdredactie: Intech-nium, Gasunie, Novem en TVVL
4. P.A. Elkhuisen, A.J. Th.M. Wijsman, W. Plokker, W.H. Maassen, 'concept ISSO publicatie 68', Rotterdam, oktober 2001