

Monitoring door draaiurenbewaking

Energiebesparende maatregelen zijn vaak ingewikkeld en kostbaar. Dat kan niet worden gezegd van het principe om installaties alleen te laten draaien als het echt nodig is en dit functioneren van installaties te bewaken. Een nieuw draaiurenbewakingsprogramma signaleert ondeskundige handelingen en verstoorde processen. Dit levert energiebesparingen op en bovendien een beter beheer van het gebouwbeheersysteem en de installaties. De resultaten blijken uitstekend te zijn na ruim een jaar proefdraaien in een groot project.

Ir. J.C.H. (Hans) Huiberts, adviesbureau Huiberts

Sinds oktober 2009 functioneert in het gebouwbeheersysteem van een groot kantoorgebouwencomplex in Rotterdam een programma voor draaiurenbewaking. Het programma vergelijkt de wekelijks geregistreerde draaiuren van installatiedelen met de theoretische waarden die het gebouwbeheersysteem heeft berekend. Deze theoretische waarden zijn gebaseerd op een sterk vereenvoudigde simulatie van de installatieprocessen. Bij een overschrijding van meer dan 10% treedt automatisch een alarm in werking, waarna de beheerder gericht naar de oorzaak van het probleem kan gaan zoeken.

Om blijvend energiezuinig te zijn, ligt het voor de hand om het aantal draaiuren tot een minimum te beperken. Maar dit programma doet meer. Het beperkt ook de controlefunctie van de beheerder en het onderhoudsbedrijf tot een minimum. Het gebouwbeheersysteem voert namelijk zelf het meeste controlewerk uit. Dat is pas echte automatisering. Het systeem controleert op deze wijze haar bedienend personeel, de medewerkers van het onderhoudsbedrijf, de werking van de installaties en het functioneren van de eigen software. De ontwikkelde routines zijn niet gebaseerd op

ingewikkelde theoretische grondslagen, maar het resultaat van praktijkervaring en logisch denken.

■ OORZAKEN EN GEVOLG

Onderzoek heeft uitgewezen dat het energiegebruik in gebouwen vaak veel hoger is dan aanvankelijk werd gedacht of berekend. Hieraan liggen allerlei oorzaken ten grondslag, zoals onderhoudswerkzaamheden, mankementen, klachten of onjuist ingrijpen. De laatste tijd zijn er enkele publicaties verschenen over commissioning en monitoring. Deze technieken moeten installaties blijvend energiezuinig laten werken. Maar het bewaken en opsporen van fouten blijkt een groot probleem (zie bijvoorbeeld de artikelen in TVVL Magazine, juni 2010). Dikwijls wordt voorgespiegeld dat alleen al het monitoren van het energiegebruik leidt tot energiebesparing. Dit is natuurlijk onzin. Zulke monitoring bevordert hooguit de bewustwording en verhoogt de oplettendheid. Maar voor energiebesparing is meer nodig.

Een te hoog energiegebruik is vaak het gevolg van onterecht of foutief draaiende installaties. Gebruikelijk is dat dit gevolg (een

hoog energiegebruik) wordt geregistreerd en geanalyseerd, waarna naar de oorzaken wordt gezocht. Maar die zijn vervolgens nog moeilijk te achterhalen. Bovendien is het kwaad al geschied. Het verdient dus de voorkeur om de mogelijke oorzaken te bewaken in plaats van de gevolgen. Draaiuren- en toestandsbewaking maakt dit mogelijk.

■ DRAAIUREN

In veel projecten registreert het gebouwbeheersysteem de draaiuren van installatieonderdelen. Meestal gebeurt hier niets mee, terwijl er juist veel zinvolle informatie uit te halen is als de getallen goed worden geïnterpreteerd. Een lange registratieperiode maakt het echter moeilijker om de juiste conclusies te trekken. Bovendien is men dan al veel te laat en is de energie al verspil.

Een jaar heeft 8.760 uren. Alle normale kantoortijden in een jaar bij elkaar opgeteld is ongeveer 2.300 uren. Een radiatorpomp die 1.600 uren heeft gedraaid, is dat nou veel of niet? En een koelmachine die 575 uren heeft gedraaid? Dit zijn lastig te beantwoorden vragen. Toch kunnen draaiuren een uitstekende bron van informatie zijn. Draaiuren laten



Het kantoorgebouwencomplex in Rotterdam waar een programma voor draaiurenbewaking is toegepast

bijvoorbeeld zien of programma's wel of niet goed werken, onderdelen van een gebouwbeheersysteem 'gedisabled' staan, setwaarden onjuist zijn ingesteld of werkschakelaars op handmatig staan.

Voor een adequate bewaking moet de draaiurencontrole niet eenmaal per jaar plaatsvinden, maar met veel kortere tussenpozen. Dan kan tijdig worden gehandeld en het energiegebruik binnen de perken worden gehouden. De oplossing is dat het gebouwbeheersysteem de goede, energiezuinige werking van de installaties zelf controleert en alleen een melding geeft als er iets mis is gegaan. Dit voorkomt dat mensen grote hoeveelheden getallen en tabellen moeten doorspitten, hetgeen het tegenovergestelde is van automatisering. De geautomatiseerde controle kan plaatsvinden per week, per weekend, vijf werkdagen of per dag. Dit laatste verdient natuurlijk de voorkeur, want hoe eerder de fout bekend is des te beter.

■ PRAKTISCHE UITVOERING

In het Rotterdamse project functioneert binnen het gebouwbeheersysteem een programma dat automatisch per dag of week de draaiuren opslaat van de bedrijfsituaties en alle installatiedelen. Daarnaast wordt voor hetzelfde onderdeel een theoretische toestand bepaald, waarvan de draaiuren ook worden bijgehouden. Er treedt een alarm in werking als in de afgelopen registratieperiode één van de onderdelen een overschrijding heeft van meer dan 10 % (instelbaar). Het is aan de

■ VOORBEELD 1: DAGPROGRAMMA

Op werkdagen wordt voor de theoretisch geregistreerde uren ervan uitgegaan dat het dagprogramma start om 7:30 uur en stopt om 17:30 uur. Komt het werkelijke geregistreerde aantal uren van het dagprogramma hier meer dan 10% (instelbaar) boven, dan wordt de volgende dag een alarm gegenereerd. Dit omdat iemand kennelijk het dagprogramma heeft verlengd of per ongeluk verkeerd heeft ingevuld. Gecontroleerd dient te worden of dit terecht is. Vaak worden bedrijfstijden veranderd n.a.v. klachten of overwerk en nooit meer teruggezet. Het kan ook zijn dat er iets in het gebouwbeheersysteem 'gedisabled' staat of dat het tijdkanaal niet goed werkt. Bij structurele wijziging van de tijden moet het theoretische dagprogramma daarop worden aangepast.

■ VOORBEELD 2: OVERWERK

In theorie duurt overwerk niet langer dan drie uren per werkdag (instelbaar). Zijn het meer uren dan kan de timer defect zijn of een punt 'gedisabled' staan. Of er zijn bewakers die de hele nacht het overwerk inschakelen. Er dient dan te worden beoordeeld of dit terecht is en of dit niet anders kan.

beheerder om vervolgens voor het betreffende onderdeel uit te zoeken wat het probleem is. Het gebouwbeheersysteem stelt na elke periode een tabel samen met daarin voor alle onderdelen de werkelijke draaiuren, de theoretische uren en het verschil hiertussen in procenten. Deze tabellen worden op de harde schijf bewaard, zodat ze in een later stadium nog eens kunnen worden bestudeerd. De getallen geven een goed inzicht in de werking van de installaties.

■ BEDRIJFSTOESTANDEN

Besturing en software worden zoveel mogelijk 'uit elkaar gerafeld' en per onderdeel vindt een toetsing plaats. Zo vindt afzonderlijke registratie plaats van de uren van de bedrijfstoestanden, zoals dagprogramma, overwerk, versneld opwarmen, nachtventilatie, nachtcooling en brandventilatie. Ook hiervoor worden theoretische bedrijfsuren berekend en gerelateerd aan de werkelijke uren. De draaiurenoverzichten laten tevens zien of de software en de installaties goed functioneren. Hoe lang duurt het versneld opwarmen tijdens een koude periode? Hoeveel uren van nachtventilatie en nachtcooling zijn er in de zomer? Het is allemaal inzichtelijk. Ook de verschillen tussen de registratie op maandag en een andere werkdag zijn illustratief (zie voorbeeld 1 en 2 voor respectievelijk dagprogramma en overwerk).

■ INSTALLATIEDELEN

Ook de installaties worden 'uit elkaar gerafeld' en per onderdeel beoordeeld. Zo worden van een luchtbehandelingskast afzonderlijk de toevoerventilator, de circulatiepompen, de stoombevochtiger en eventueel de warmterugwinunit gecontroleerd. Het programma kan bovendien het aantal uren registreren dat een koelklep meer dan 5% open staat, de koelmachine op een bepaalde capaciteit draait of de

ketel op lage en hoge vlam heeft gebrand. Ook voor de afzonderlijke installatiedelen worden de werkelijke draaiuren vergeleken met de theoretisch benodigde uren (zie de voorbeelden 3 t/m 6 op de volgende pagina voor enkele installatiedelen).

■ ERVARINGEN

Het draaiurenbewakingsprogramma werkt nu ruim een jaar in een groot kantorencomplex op de Kop van Zuid in Rotterdam en het heeft zijn waarde al bewezen. Een groot aantal terechte alarmmeldingen waren het gevolg van foute setwaarde-instellingen, op hand gezette installatiedelen, 'gedisabled' punten, etc. De voorbeelden zijn talrijk. Zo was een resetknop niet goed ingedrukt na een brandventilatie-test, waardoor de ventilatoren ook 's nachts bleven doordraaien. Enkele afzuigventilatoren in de keukens en restaurants moesten volgens het bestek met een schakelaar worden bediend en werden wel *aan-* maar nooit meer *uit*gezet. Deze ventilatoren draaiden al jaren achtereen, zonder dat iemand het had gemerkt. Totdat de draaiurenbewaking op gang kwam. Een facilitymedewerker had – na koudeklachten van de receptie – de minimum ruimtetemperatuur in het gebouwbeheersysteem op 20 °C gezet. Hierdoor bleef de verwarming dag en nacht doordraaien. In een ander bouwdeel draaide de verwarming door omdat een foutief geplaatste ruimtetemperatuuropnemer een veel te lage waarde aangaf. Verder hebben bewakers in een koude periode de installaties langdurig op overwerk gezet. Een onderhoudsmonteur had voor een test van de lintverwarming de buitentemperatuur 'gedisabled' op 0 °C gezet en vergeten terug te zetten. Er zijn ook enkele foutieve koppelingen in de software ontdekt, die nooit eerder zijn opgemerkt. Dit zijn slechts enkele voorbeelden van ontdekte fouten. Fouten die het energiegebruik

verder omhoog zouden hebben gestuurd als ze niet via de draaiurenbewaking zouden zijn opgemerkt.

Er is vooral in de beginfase natuurlijk een groot aantal onterechte alarmmeldingen geweest als gevolg van verkeerde inschatting van theoretische draaiuren. Bij regelmatige controles zijn deze berekeningen steeds verder geoptimaliseerd. Het maken van deze routines is specialistenwerk en afhankelijk van de opgetreden alarmmeldingen moeten deze in het eerste jaar hier en daar worden bijgesteld. Het gebouwbeheersysteem in Rotterdam is van het fabrikaat Andover Controls en de applicatiesoftware hiervan is volledig vrij programmeerbaar in een voor iedereen te lezen taal. Met het juiste toegangsniveau kunnen alle routines ter plaatse of op afstand via internet worden bijgesteld en volledig op maat worden gemaakt.

■ ANDERE VOORDELEN

Naast energiebesparing levert de draaiurenbewaking nog andere voordelen op. Het programma meldt draaiuroverschrijdingen automatisch en de bewakingsroutines zijn zodanig in te stellen dat bij inefficiënte of ongewenste situaties automatisch een alarmmelding volgt. Niet alleen de beheerder van het gebouwbeheersysteem maar ook de onderhoudsfirma hoeft daardoor minder tijd aan controlewerk te besteden. Ze kunnen gesignaleerde problemen gericht oplossen. Toestandsafhankelijk onderhoud behoort dan ook tot de mogelijkheden. Het betekent eenmalig tijd investeren in het draaiuren- en toestandsbewakingsprogramma en daar vervolgens jarenlang de vruchten van plukken. Het gebouwbeheersysteem doet het meeste werk gratis.

■ ONTWIKKELINGEN

In het project in Rotterdam loopt de registratie en controle nu per hele week. Dit is gedaan om ervaring op te doen en de hoeveelheid registraties in de beginfase overzichtelijk te houden. Het gaat tenslotte om zeven gebouwdelen. Weken zijn bovendien goed vergelijkbaar. De bedoeling is om in de toekomst controles per dag te gaan uitvoeren. Dit is veel nauwkeuriger en fouten worden eerder ontdekt. Er moet dan wel rekening worden gehouden met de soort dag (vrije dag of werkdag) en hoe lang de installaties op de voorgaande dag(en) hebben uitgestaan (i.v.m. de bedrijfstoestanden 'opwarmen', 'nachtventilatie', 'nachtkoeling', 'minimum ruimtetemperatuur'). Er wordt overwogen om niet alleen te alarmeren bij overschrijding van een aantal uren, maar ook bij onderschrijding. Het gaat daarbij om functionaliteit en beveiliging, en niet om

■ VOORBEELD 3: TOEVOERVENTILATOR

Theoretisch moet de toevoerventilator van de luchtbehandelingskast draaien bij dagprogramma, overwerk, nachtventilatie, nachtkoeling en brandventilatie. Bij deze bedrijfstoestanden gaat het om de werkelijke uren en niet om de theoretische. Immers, als een ventilator te lang heeft gedraaid vanwege een foutief ingesteld dagprogramma, dan zit de fout in het dagprogramma en niet in de ventilatorsturing. Heeft de ventilator langer gedraaid (registratie via de bedrijfsmelding) dan de optelsom van de genoemde bedrijfstoestanden, dan kunnen oorzaken hiervoor zijn dat de installatie: op 'hand' aanstaat, in brandventilatie is blijven hangen, softwarematig 'gedisabeld' staat of het programma niet goed meer functioneert. Dit dient de beheerder uit te zoeken als hij een alarmmelding heeft gekregen.

■ VOORBEELD 4: WW-CIRCULATIEPOMP LBK

Theoretisch geldt voor de circulatiepomp van de verwarmingsbatterij van een luchtbehandelingskast (LBK) de volgende aanname: het aantal uren waarin de toevoerventilator draait (excl. nachtventilatie) bij buitentemperaturen onder 15 °C. Als de draaiuren van een circulatiepomp op deze wijze worden bewaakt, wordt automatisch meteen de bijbehorende klepregeling en tot op zekere hoogte ook de setwaarde gecontroleerd. De setwaarde bepaalt immers de klepstand en als de klep meer dan 5% openstaat, schakelt de circulatiepomp in.

■ VOORBEELD 5: GW-CIRCULATIEPOMP LBK

Theoretisch geldt voor de circulatiepomp van de koelbatterij van een luchtbehandelingskast de volgende aanname: het aantal uren waarin de toevoerventilator draait (excl. nachtventilatie) bij buitentemperaturen boven 16 °C.

■ VOORBEELD 6: KOELMACHINE

Theoretisch wordt de koelmachine vrijgegeven als één van de gekoeld watergroepen om koude vraagt bij een buitentemperatuur boven 16 °C. Van de koelmachine kan, naast de draaiuren, ook het aantal starts per periode worden bewaakt. Men zou ook de uren kunnen registreren waarin de koelmachine op een bepaalde capaciteit draait om de werking van de machine te controleren, eventueel in relatie met de buitentemperatuur.

energiebesparing. Het is natuurlijk onjuist als bepaalde pompen niet draaien terwijl het vriest of als een toevoerventilator slechts vijf uren heeft gedraaid op een werkdag. Voor sommige onderdelen is bewaking met draaiuren per periode nodig en voor andere onderdelen een statusbewaking op bepaalde tijdstippen (toestandsbewaking). Verder is standaardisering van de berekening van de theoretische draaiuren wenselijk. Dit kan door soorten van installatiedelen (radiatorpompen, koelwaterpompen, toe- en afvoerventilatoren, etc.) op eenvoudige wijze aan een standaardroutine koppelen, waarin de theoretische draaiuren worden berekend. Dit maakt het opzetten van het programma minder arbeidsintensief en breder toepasbaar. Uitbreiding met een rapportage is zelfs mogelijk. Hierin kunnen tips worden opgenomen over de meest waarschijnlijk oorzaken van de overschrijding. Het gebouwbeheersysteem is dan een echt kennissysteem, dat de beheerder alleen waarschuwt als er iets mis is gegaan waarna hij weinig tijd hoeft te besteden aan het zoeken naar de fouten.

■ CONCLUSIE

Installaties moeten alleen draaien als het nodig is. Draaiurenbewaking is daarom de

meest voor de hand liggende manier van monitoring in bestaande gebouwen. Eigenlijk zou dit in de toekomst standaard in elk gebouw moeten worden toegepast. Dit geldt vooral voor de grote projecten, waarin elk extra uurtje zwaar telt. De aanwezigheid van een draaiurenbewakingsprogramma op het gebouwbeheersysteem zou bovendien als een pluspunt moeten gelden bij de vaststelling van een energielabel voor een gebouw. Het beschreven gebouwbeheersysteem in Rotterdam dient als voorbeeld van een kennissysteem dat zichzelf, de installaties, zijn beheerder en de onderhoudsfirma controleert en automatisch waarschuwt als er iets mis lijkt te zijn gegaan. De beheerder kan gericht op zoek gaan naar de oorzaak van het probleem en dit meestal snel oplossen. Door draaiuren- en toestandsbewaking kan de onderhoudsfirma effectiever (= goedkoper) onderhoud plegen.

Met dank aan MVGM vastgoedmanagement, dat de mogelijkheid heeft geboden om het draaiurenbewakingsprogramma in een groot project toe te passen.