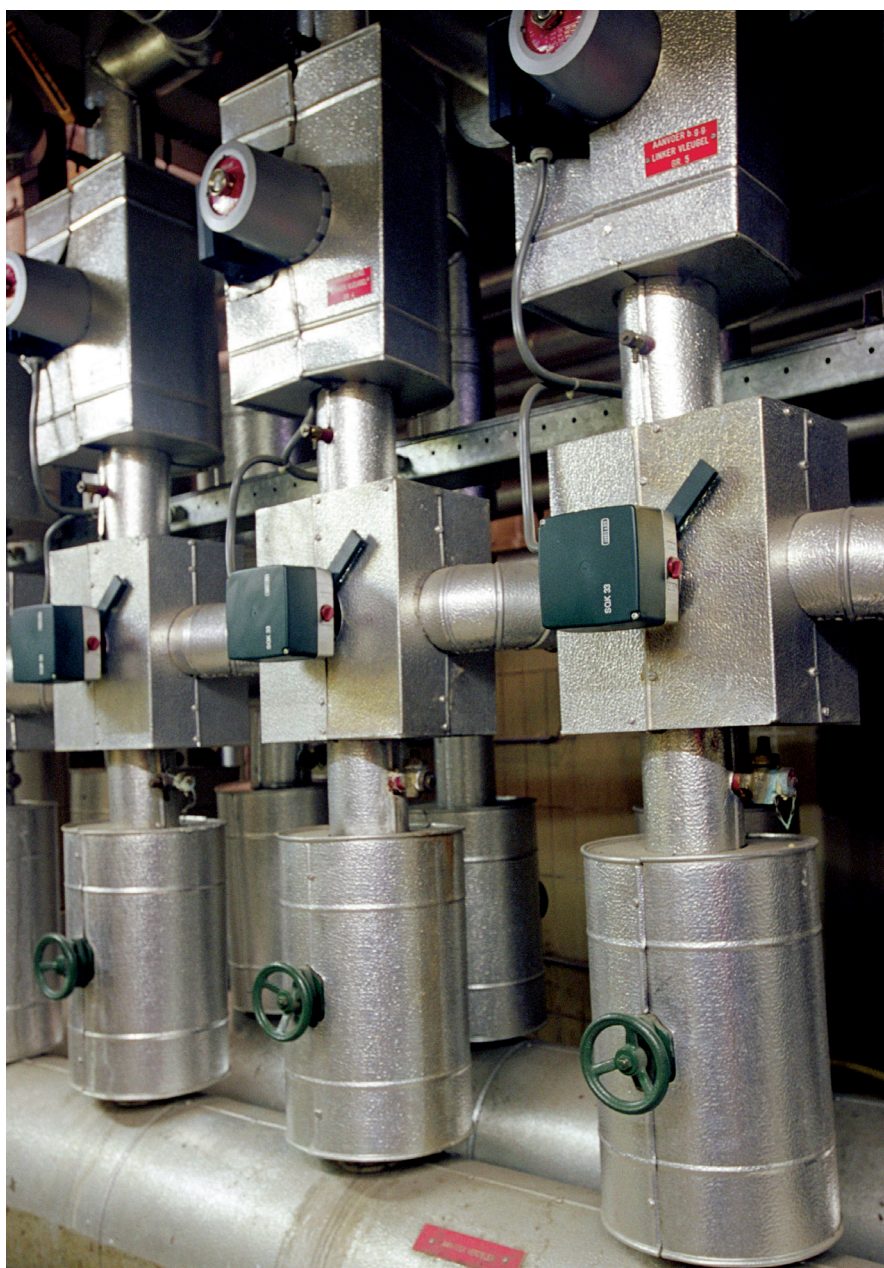


Hoe te komen tot hoog kwalitatieve installaties

Bert Elkhuizen
Ed Rooijackers

De kwaliteit en prestaties van klimaatinstallaties kunnen beter, blijkt uit onderzoek van TNO. Zeventig procent van de installaties in utiliteitsgebouwen functioneren onder de maat. Welke mogelijkheden zijn er om de kwaliteit ervan te verbeteren? Gedacht kan worden aan onderhoud en beheer, ontwikkeling van de marktvraag en kennisoverdracht. Verder zijn de efficiëntie van beschikbare instrumenten en contractvormen

van belang. Deze oplossingsrichtingen hebben betrekking op de korte en langere termijn.



1. In dit artikel worden aanbevelingen gedaan om tot kwalitatief goede klimaatinstallaties te komen.

Uit onderzoek van TNO en Halmos, in opdracht van Senter-Novem, naar de daadwerkelijke kwaliteit van installaties blijkt een gebouw gemiddeld genomen 25 procent te veel energie te gebruiken. Comfortproblemen zijn meer regelmaat dan uitzondering. De klimaatinstallatie heeft hierin een groot aandeel. In algemene zin kan worden gesteld dat zeventig procent van de klimaatinstallaties in utiliteitsgebouwen in Nederland niet goed presteert.

Uit het onderzoek blijkt een kloof te bestaan tussen de beoogde ontwerpqualität en de in werkelijkheid gerealiseerde kwaliteit van de installatie tijdens het gebruik. Hierdoor kan de overheid de beoogde doelstelling voor de CO₂-reductie moeilijk bereiken. De marktcontacten geven aan dat ook zij problemen met de kwaliteit van de installaties ervaren, al is het niet direct op het gebied van energiebesparing. In de markt leiden operationele beheerproblemen van de klimaatinstallatie – storingen, klachten en comfort – tot productiviteitsverlies. Gekeken wordt naar de mogelijke oplossingsrichtingen om de kwaliteit van de installatie te verbeteren. Door zowel naar de korte als lange termijn te kijken wordt een beter fundament gebouwd voor de generatie installaties van de komende jaren. Ingegaan wordt op techniek, bouwproces en contractvormen, markt(barrières) en kennis en opleiding.

ORZAAK VERMINDERD FUNCTIONEREN

De in het onderzoek geconstateerde problemen zijn toe te schrijven aan een aantal oorzaken die in vier hoofdgroepen zijn onder te verdelen:

- techniek;
- markt;
- bouwproces;
- kennis en opleiding.

Techniek

De aanwezigheid van energiezuinige technieken is niet de garantie voor een energiezuinig gebouw. De energiezuinige techniek wordt niet optimaal benut. De technische conditie van de installatie is veelal in orde, maar het functioneren



(comfort, energie) van de techniek valt tegen. Het zijn vooral de 'vingers' van de installatie (defecte en onjuist ingestelde componenten als regelaars, temperatuur- en druksensoren, thermostaten) die dit veroorzaken. De vingers zijn wel aanwezig maar functioneren en presteren niet zoals is beoogd. De prestaties van de installaties zijn in alle fasen niet meetbaar: Het energiegebruik van gebouwen wordt gemeten op de hoofdmeter van gas en elektriciteit. Voor een analyse of uitspraak over de energiezuinigheid van het gebouw of de kwaliteit van de installatie geeft dit onvoldoende informatie. Gebouwbeheersystemen (GBS) registreren veel data, maar ondersteunen het benodigde energiebeheer en de kwaliteitsborging van installaties onvoldoende.

Bouwproces

De kwaliteit van een keten is gelijk aan de kwaliteit van de zwakste schakel in die keten. Het onderzoek toont aan dat de bouwfasen 'realisatie' en 'gebruik en beheer' de zwakste schakels zijn om te komen tot kwalitatief goede installaties. Het prestatie denken is slechts in een aantal schakels van de bouwketen aanwezig. In de ontwerpfase wordt de gewenste prestatie vertaald naar componenten en installatiedelen. Zo verdwijnt de gewenste prestatie van het gebouw en de installatie als geheel uit het beeld van de betrokken partijen. De bouwfasen 'realisatie' en 'gebruik en beheer' zijn daarmee gericht op de componenten en niet op de prestatie van het geheel.

In het bouwproces worden tussen de verschillende bouwfasen 'stokjes overgedragen' (gele lijnen in afbeelding 2) waarmee de verantwoordelijkheid van de ene partij overgaat naar de andere partij. Deze momenten van overdracht zijn cruciaal voor het aspect kwaliteitsborging installaties. Bij de overdracht wordt onvoldoende getoetst of voldoende kwaliteit is afgeleverd. De toetsingsmogelijkheden zijn ook beperkt.

In contracten tussen partijen is het prestatie denken (waaronder energie-efficiëntie en comfort) geen issue.

Waarschijnlijk heeft de aanbestedingsvorm (traditioneel of PPS) enig effect op de kwaliteit van de klimaatinstallatie. Een marktpartij die in verschillende bouwfasen actief is, zal eerder vanuit financieel oogpunt zijn verantwoordelijkheid nemen. Volgens de meeste marktpartijen voldoet het huidige bouwproces niet om tot optimaal functionerende installaties te komen. Zij geven aan dat de conservatieve houding van de markt 'gebouwde omgeving', om te komen tot wijzigingen in het bouwproces, een mogelijke belemmering is.

Installatieprestatie

In een serie van twee artikelen komt het onderzoek van TNO en Halmos naar de prestaties van klimaatinstallaties aan de orde. In het eerste artikel is uitgebreid stilgestaan bij de feiten, de gemeten kwaliteit van installaties in gebouwen en de achtergronden hoe en waarom deze kwaliteit en prestatie tot stand komt. Dit artikel is opgenomen in VV+ april 2006.

Markt

De financiële drive ontbreekt voor marktpartijen. Belangrijkste oorzaak is dat de kosten die gemoeid zijn met het energiegebruik slecht één tot drie procent van de totale exploitatierekening uitmaken. De kosten die gemoeid zijn met comfortklachten, zijn moeilijk inzichtelijk te maken. Dit alles is te gering om een kwestie te laten zijn. Voor het management van de betreffende organisatie heeft dit alles geen prioriteit vanwege de geringe voordelen. Het bouwproces stimuleert een goede kwalitatieve installatie niet en geen enkele marktpartij is hiervoor verantwoordelijk.

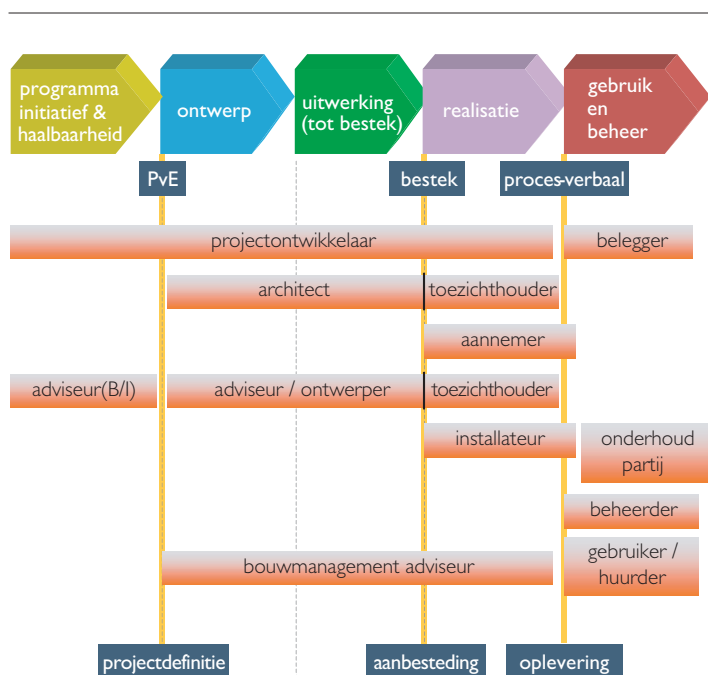
Investeringen die zich in de exploitatie terugverdienen, worden niet gedaan omdat de betrokkenen in de verschillende bouwfasen niet dezelfde zijn. De gebruiker is veelal niet de investeerder en de uitvoerende partijen ondervinden financieel geen voordelen of nadelen als een gebouw in de praktijk niet optimaal functioneert. De komende Europese richtlijn Energy Services roept lidstaten op de marktbarrières op te heffen.

Kennis en opleiding

Het nominale kennisniveau van de personen op de werkvloer is onvoldoende om de kwaliteit van installaties te verbeteren. Dit geldt voor het niveau van de opleidingen, maar ook voor de aanwezige kennis bij de marktpartijen. Met name een helikopterview op het algeheel energetisch functioneren van de installaties ontbreekt. Hoe gedraagt een gebouw zich thermisch en welke functie heeft een installatie daarbij. Aspecten als interne en externe warmtelasten, gebruikswijze en bouwkundige situatie wegen mee om tot een optimaal functionerende installatie te komen. In de praktijk is de blik vooral gericht op het functioneren van alleen de installatie.

AANBEVELINGEN VOOR NU

Als we kijken naar de oorzaken van verminderd functioneren is duidelijk dat een verbeteringsslag op de korte termijn



2. De verschillende betrokken partijen in het bouwproces.

mogelijk is. Alle marktpartijen en brancheorganisaties hebben hierin een belang en kunnen meewerken dit daadwerkelijk tot stand te brengen.

Meer aandacht geven aan onderhoud en beheer

Uit de analyse komt naar voren dat 85 procent van de oorzaken van niet goedwerkende installaties kan worden gevonden in restpunten, onderhoud, beheer en gebruikersgedrag. De focus van de instrumenten die de kwaliteitsborging ondersteunen moeten dan ook zijn gericht op de opleverings- en gebruiksfase. Het beheren en onderhouden van klimaatinstallaties moet beter worden ondersteund door:

- onderhoudspartijen op te leiden in hoe zij met de beschikbare gereedschappen en informatie de werking van de installatie kunnen optimaliseren. Kennis van het integraal functioneren van gebouw, gebruik en installatie is hiervoor nodig;
- bij huurders en gebouwbeheerders (vraagzijde) en bij onderhoudspartijen (aanbodzijde) opleverings- en optimalisatietrajecten van installaties onder de aandacht te brengen;
- de toepassing (marktvraag) en de doorontwikkeling van commissielonen te stimuleren;

Ontwikkelen van een marktvraag

Deze markt om de daadwerkelijke kwaliteit van installaties (kwaliteitsborging) te verbeteren zal zich pas gaan ontwikkelen als er een daadwerkelijke vraag is de problemen op te lossen.

- De vraag gaat uit voor het aanbod. Er moet een vraag vanuit huurders en eigenaren komen voordat partijen diensten gaan aanbieden op dit vlak.
- Huurders en eigenaren zijn zich veelal niet bewust van de problematiek in hun eigen gebouw. Deze problematiek kan in kaart gebracht worden door benchmarking, registratie van comfortklachten, energiebeoordeling en globale inspecties.

Het heeft geen zin paracetamol aan te bieden aan een persoon als die persoon zelf geen hoofdpijn ervaart. Deze latente hoofdpijn moet eerst voelbaar worden gemaakt. Ontwikkelen van de marktvraag volgens een koplopermodel lijkt hier aan te bevelen. Stimuleren van initiatieven op dit gebied kan een hefboomwerking hebben op de gehele markt. Gezien het grote energetisch potentieel is het wenselijk dat hier beleid voor wordt ontwikkeld.

Maak gebruik van onderhoudscontracten met aandacht voor energiegebruik en comfort

Er is een financiële prikkel nodig om partijen te bewegen een betere prestatie te realiseren. Marktpartijen moeten overgaan op prestatiecontracten, waarin een combinatie van gerealiseerd comfort en energiegebruik is opgenomen.

Meet de energieprestatie van gebouwen

Monitor de energieprestatie van het gebouw en de installatie van de wieg tot het graf. De overheid kan partijen stimuleren het energiegebruik te meten met een minimaal aantal meetpunten per gebouw (dus meer dan alleen op hoofdmeterniveau).

Metten en analyseren van energiegebruik moet effectiever en goedkoper worden dan nu gebruikelijk. Meetprotocollen en ondersteunende energieanalysetechnieken (meer dan wat momenteel in energiemanagementsystemen beschikbaar is) moeten worden doorontwikkeld en naar de marktpartijen worden overgedragen.

Bewustwording vergroten

Verhoogd energiegebruik van gebouwinstallaties blijkt weinig aandacht te krijgen. Stimuleer de periodieke energie-audits en -inspecties van gebouwen. Dit vergroot de bewustwor-

ding en is om ervoor te zorgen dat ook daadwerkelijk een goed comfort en energiebesparing worden gerealiseerd en de continuïteit wordt gewaarborgd. Finland geeft hierin een goed voorbeeld (afbeelding 2). Zo kan de periodieke energie-audit worden opgenomen bij energiezorg in het kader van de MJA-afspraken.

Meer aandacht voor bedrijfsproces gerelateerd energiegebruik
Het energiegebruik van gebouwen is meer dan alleen het energiegebruik van klimaatinstallaties. Om te komen tot een grote mate van energiebesparing is Het van groot belang voldoende aandacht te geven aan het energiegebruik van het bedrijfsproces, zoals automatiseringsapparatuur, om te komen tot een grote mate van energiebesparing. Voorbeeld hiervan is terugdringing van het sluimerverbruik en alle apparatuur die onnodig in weekenden ingeschakeld blijven staan. De ontwikkeling van technologie om energiemetingen en aan- en uitschakeling van stopcontacten mogelijk te maken is daarbij essentieel.

AANBEVELINGEN VOOR LANGERE TERMIJN

Kennisoverdracht

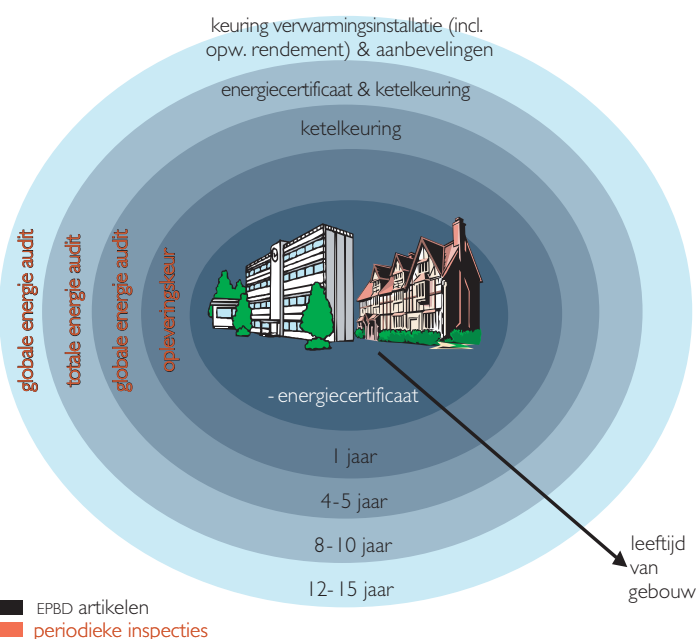
We moeten ervoor zorgen dat bestaande kennis beter naar de brancheorganisaties en marktpartijen kan worden overgedragen. Dit kan door Isso-publicaties, cursussen en opleidingen aan te passen of op te zetten. Voorwaarde is dat deze kennis goed aansluit bij de werkwijze in de praktijk. De kennisoverdracht moet in gezamenlijkheid door brancheorganisaties, marktpartijen en overheid worden opgepakt.

Richtlijnen moeten worden ontwikkeld voor energiebeheer met separate energiemeters en/of gebouwbeheersystemen met daarin:

- een minimaal aantal meetpunten per energiefunctie (zie bijvoorbeeld meetwijzers protocol energiemonitoring);
- een opleverprotocol en te toetsen opnemers en onderdelen;
- een handleiding om de aanwezige meetgegevens in het GBS (analysemodule) te gebruiken.

Ontwikkel aanvullend instrumentarium

Het GBS moet worden uitgebreid met analysemodulen met daarin de diagnose voor niet-optimale instellingen en onjuist werkende componenten, zoals regelaars en temperatuuropnemers. In het kader van IEA-40 activiteiten is daar al veel voor ontwikkeld. Een duidelijk voorbeeld hierin is het instru-



. Periodieke inspecties naar een voorbeeld uit Finland.

ment Ibig. Ibig staat voor intelligent beheer in gebouwen. In een artikel van Henk Peitsman en Luc Soethout in VV+ mei 2006 is uitgebreid ingegaan op de functionaliteit van dit instrument.

Energiemanagementsystemen moeten worden uitgebreid met analysemodulen om vanuit meetwaarden van energie tot energieoptimalisatie te komen. De ontwikkeling van multi-gridmonitoring (hoge dichtheid van sensoren en actuatoren) is in dit kader 'het meten van de kwaliteit van installaties' als interessant aan te duiden. Wellicht kan worden aangesloten op ontwikkelingen in de draadloze sensornetwerken, de zogenoemde motes, waarvoor een breed geaccepteerde openbron-ontwikkelomgeving bestaat (TinyOS).

Ontwikkel eenduidige prestatie-indicatoren

Er is een duidelijke behoefte meetbare prestatie-indicatoren (KPI) te formuleren die alle bouwfasen overstijgen. Daarmee is toetsbaar hoe de prestatie-indicatoren verlopen vanaf het PvE via bestek naar de oplevering en uiteindelijk de bedrijfsvoering. Initiatieven moeten worden gestart om deze prestatie-indicatoren te ontwikkelen. Belangrijk is dat deze indicatoren algemeen ingang vinden en aansluiten op de belewingswereld van de gebruiker. De (te verwachten) gebouw-

prestaties moeten vooraf kunnen worden 'doorvoeld', zodat ook kan worden gestuurd op kwaliteit als eenduidig meetbaar investeringsargument.

Streef naar toetsbare kwaliteit in contracten

In de programmafase wordt nog geredeneerd uit prestatiewensen. Het prestatie denken moet over alle bouwfasen heenlopen. Oplossing is bestekken voor te schrijven waarin de prestaties worden aangetoond. Met andere woorden een terugkoppeling van bestek naar de oorspronkelijke vraagstelling vanuit de opdrachtgever zoals vastgelegd in het PvE. Nieuwe contractstructuren moeten worden geïntroduceerd, waarbij een financiële win-winsituatie wordt gecreëerd. De nog te ontwikkelen prestatie-indicatoren moeten onderdeel worden van de nieuwe contractstructuren. De constructie moet dusdanig zijn dat de betreffende partij wordt beloond voor een goed functionerende klimaatinstallatie die daarmee ook minder energie gebruikt. De huidige ontwikkelingen als D&C, PPS en aanbesteding op VO+ of PvE zijn onvoldoende.

Onderzoek kostenconsequenties van niet goed functionerende klimaatinstallaties

Het is van belang de kostenconsequenties inzichtelijk te krijgen om partijen te motiveren en een breed draagvlak voor kwaliteitsborging van installaties te creëren. De inzichten van de directe en indirecte kosten zijn nu nog onvoldoende en moeten worden vergroot.

Zo is het verlies van omzet door een matig comfort (afname arbeidsproductiviteit en toename van het ziekteverzuim) nu moeilijk aantoonbaar. Vooral het vinden van draagvlak om hiervan een argument voor investeringsbeslissingen te maken is nu niet haalbaar in de praktijk. Het is nodig bewijsmateriaal op te bouwen als aanvulling op de te ontwikkelen werkelijk meetbare en toetsbare prestatie-indicatoren.

UITDAGING

Koplopers maken het verschil. Het vereist een andere wijze van ondernemen, hanteren van verregaande prestatiecontracten, omscholen van het personeel, nieuwe onderhoudsrichtlijnen, meetprotocollen voor oplevering en onderhoud die zich focussen op de prestatie et cetera. In elke bouwfase moet de geleverde prestatie worden getoetst via meting en/of simulatie.

'Een goede prijs voor een goede prestatie'. Ook opdrachtgevers moeten zelf overtuigd raken dat een onderhoudscontract met minimale kosten voor hen uiteindelijk veelal duurkoop is. De 'vraag' gaat tenslotte voor het 'aan-

Metten is weten

De meting moet inzicht verschaffen in de grootte van de diverse energieposten, zoals verwarming, koeling, warmtapwater en automatisering. Van hieruit moet een verklaring worden gegeven voor een mogelijk te hoog energiegebruik (gebruikersinvloed, efficiëntie van installatie). De EPA-U, die inzicht geeft in warmtebalansen en energieposten, kan hierin een belangrijke plaats krijgen. Vanuit de meetgegevens kan een referentiedatabase worden gemaakt.

bod' uit. Laten we met elkaar de uitdaging aangaan om elkaar af te rekenen op daadwerkelijk gemeten prestaties. De eerste prestatiecontracten worden nu in de markt gezet. Naar ons inzicht zijn er echter nog onvoldoende afspraken in opgenomen over het daadwerkelijk presteren van de installatie (comfort en energie). Mag het ietsje meer zijn?

Wie gaat ermee in deze uitdaging om te komen tot hoog kwalitatieve installaties?

Auteurs

Bert Elkhuisen, TNO kerngebied Bouw en Ondergrond en Ed Rooijakkers, Halmos Adviseurs

Met medewerking van Jan Ewout Scholten (TNO), Linda Deutz (Halmos) en Jaap de Knecht (Halmos)