

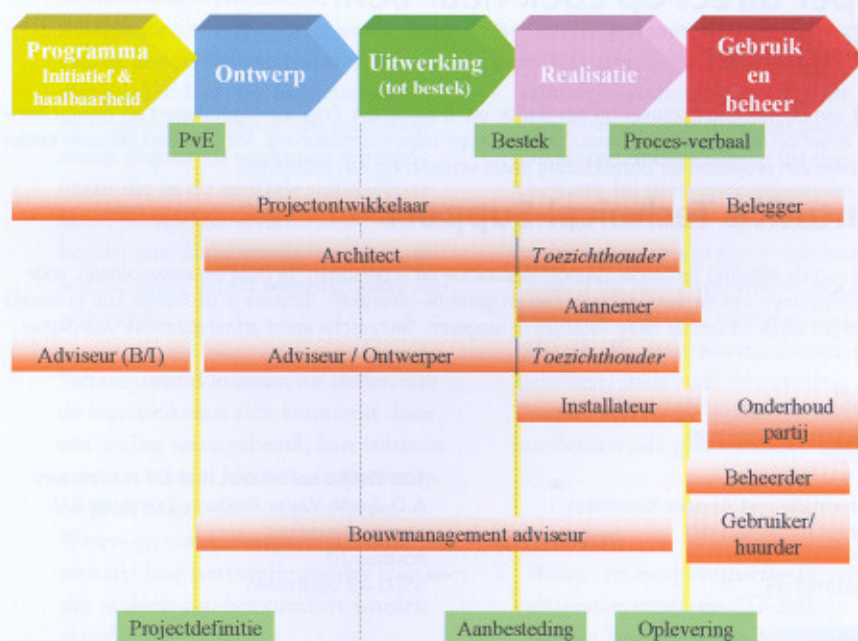
Duurzaam beheer van gebouwen

Wat is precies de prestatie van de klimaatinstallaties in utiliteitsgebouwen in Nederland? Eén ding wat duidelijk is, is dat prestaties in voldoende mate op papier staan uitgewerkt. De vraag is echter of dit ook daadwerkelijk resulteert in goed presterende klimaatinstallaties.

Deze vraagstelling leidde in 2005 voor SenterNovem in een opdracht aan TNO en Halmos om dit verder te analyseren. Deze analyse aangevuld met monitoring in een groot aantal gebouwen (uitgevoerd in 2006 en 2007) leveren een duidelijk beeld op. De comfortkwaliteit en energie-efficiency in bestaande gebouwen is minder dan beoogd. Diverse marktpartijen onderschrijven deze situatie en werken nu aan gemeenschappelijke oplossingen onder de koepel "Duurzaam Beheer".

Dit artikel is een aanvulling op al eerder gepubliceerde argumenten om te komen tot een betere kwaliteit in gebouwen door: betere communicatieoverdracht in het bouwproces en het hanteren van commissioning.

- door B. Elkhuizen* en E. Rooijakkers**



De verschillende betrokken partijen in het bouwproces.

- FIGUUR 1 -

Alvorens over te gaan op informatie aangaande de geconstateerde kwaliteit van gebouwen met hun technische voorzieningen is het goed om de achtergronden te schetsen waarin deze prestaties tot stand komen.

ACHTERGRONDEN BOUWPROCES

Om kwaliteitsborging voor de installaties te kunnen beoordelen is het noodzakelijk om te weten op welke momenten van het bouwproces dit van belang is. Het bouwproces kan in grote lijnen worden onderscheiden in een vijftal fasen, zie figuur 1.

In elke van deze fasen is vaak een andere marktpartij actief. Om informatie over te dragen zijn een aantal duidelijke momenten van informatieoverdracht bekend.

De gele lijnen in figuur 1 geven aan waar de momenten van overdracht zijn. In het bouwproces worden 'stokjes overgedragen' waarmee de verantwoordelijkheid van de ene partij overgaat naar de andere partij. Deze momenten van overdracht zijn cruciaal voor het aspect kwaliteitsborging installaties. Zo wordt de programma-fase afgesloten met een projectdefinitie die wordt vastgelegd in het 'Programma van Eisen'.

In het *Programma van Eisen* wordt een ambitieniveau vastgelegd voor energiebesparende maatregelen, veelal aan de hand van de EPC. In de ontwerpfase wordt een concept-keuze vastgelegd, hoe de EPC kan worden bereikt. De bouw aanvraag wordt gedaan en de EPC wordt vastgelegd. De *uitwerkingsfase* wordt afgesloten met een *bestek* waarop diverse partijen worden uitgenodigd voor de aanbesteding in de realisatiefase. De *realisatiefase* wordt afgesloten met een proces-verbaal van oplevering met daarin opgenomen de restpunten.

* TNO kerngebied Bouw en Ondergrond

**Halmos BV, Adviseurs

Bij afsluiting van de realisatiefase worden de *revisietekeningen en bedieningsvoorschriften* aan de opdrachtgever overhandigd. Er zijn natuurlijk meerdere ontwerpvormen en uitvoeringsvormen als bijvoorbeeld bouwteam, innovatief aanbesteden en richtlijn en voorwaarden bestek. Steeds blijkt dit echter een overdracht van verantwoordelijkheden tussen verschillende partijen. In figuur 1 betekent dit een verschuiving van het tijdstip waarop het stokje wordt overgedragen met enigszins vergrote of juist verminderde verantwoordelijkheden. Opvallend is vooral het verschil in benadering. In de programmafase en ontwerpfase zijn de gewenste prestaties nog in beeld. In het bestek staat de beoogde comfortprestatie niet vermeld en het programma van eisen wordt meestal niet bijgeleverd. In de uitvoeringsfase wordt vooral gedacht in technische componenten. De fysieke bouw- en installatiedelen vragen alle aandacht. De prestatie die daarmee wordt beoogd speelt in de uitvoeringsfase nauwelijks een rol. De gebruiker wordt wel met de prestaties geconfronteerd en als deze afwijken van de verwachtingen als door hem bedoeld in het programma van eisen dan zal deze ontevreden zijn. Illustratief voorbeeld is de weinige aandacht die wordt besteed aan de kwaliteit en plaats van temperatuuropnemers. Deze worden vaak niet on site gekalibreerd en/of op een plek gemonitord die op dat moment het beste uitkomt. Voor de kwaliteit van het binnenmilieu is dit regelmatig fnuikend. De kostbare klimaatinstallatie wordt grotendeels buitenspel gezet omdat de gegevens, gebruikt om te regelen, niet kloppen of niet representatief zijn voor de plek waar een goed binnenmilieu wordt verwacht.

WELKE KWALITEIT IS VASTGESTELD

Bij het vaststellen van de kwaliteit van installaties is gebruik gemaakt van projecten van TNO en Halmos waarin uitgebreid is gemeten aan het gebouw en de installaties. Deze informatie is aangevuld met informatie uit een literatuurstudie. Dit resulteerde in een groot aantal projecten waarin daadwerkelijk in gebouwen is gemeten aan de kwaliteit van de installaties. Op basis van het analyseren van deze informatie kan voor de utiliteitsgebouwen in Nederland worden gesteld:

- gemiddeld genomen gebruikt een gebouw 25 procent meer aan energie dan op basis van alle aanwezige technologie en apparatuur kan worden verwacht (natuurlijk staat over deze 25 procent een grote bandbreedte);
- SenterNovem heeft berekend dat op jaarbasis voor Nederland hiermee een bedrag van 200 miljoen Euro is gemoeid;
- in meer dan 70 procent van de utiliteitsgebouwen in Nederland functioneren de installaties niet naar behoren;
- een groot aantal gebouwen heeft concrete comfortproblemen;
- in gebouwen met bovenmatig aantal comfortklachten kan in 90 procent van de gevallen de daadwerkelijke oorzaak worden toegewezen aan de klimaatinstallatie (en niet zozeer bouwkundig).

GECONSTATEERDE GEBREKEN

In diverse projecten is ingezoomd op het daadwerkelijk functioneren van de klimaatinstallaties. In onderstaande lijst zijn een aantal van de geconstateerde onvolkomenheden opgesomd. Deze lijst is slechts een deel van alle onvolkomenheden die in monitoringprojecten zijn getackeld.

- Klokprogramma's van cv en lbk staan niet goed ingesteld.
- Verwarmen na zomernachtventilatie.
- Warmtewielen staan uit terwijl lbk functioneert.
- Stooklijnen cv en luchtbehandeling te hoog ingesteld.
- Koellijnen te laag ingesteld.
- Koudeladen van de bodemopslag functioneert niet.
- Afsluiten natuurlijke toevoeropeningen.
- Rendementen warmtepompen wijken sterk af van specificatie.
- Niet ingeregelde daglichtregelingen.
- Te veel branduren verlichting.
- Veel kieren en naden.
- Zomernachtventilatie en bka.
- Stooklijnen lbk niet goed ingesteld.
- Luchtbehandeling op HAND ingeschakeld.
- Verwarming draait door in de zomer.
- Kleppen functioneren niet goed.
- Zonering klimaatinstallatie niet goed.
- Te hoge nachttemperatuur.
- Regelaars defect.
- Referentievoelers in verkeerde

ruimtes.

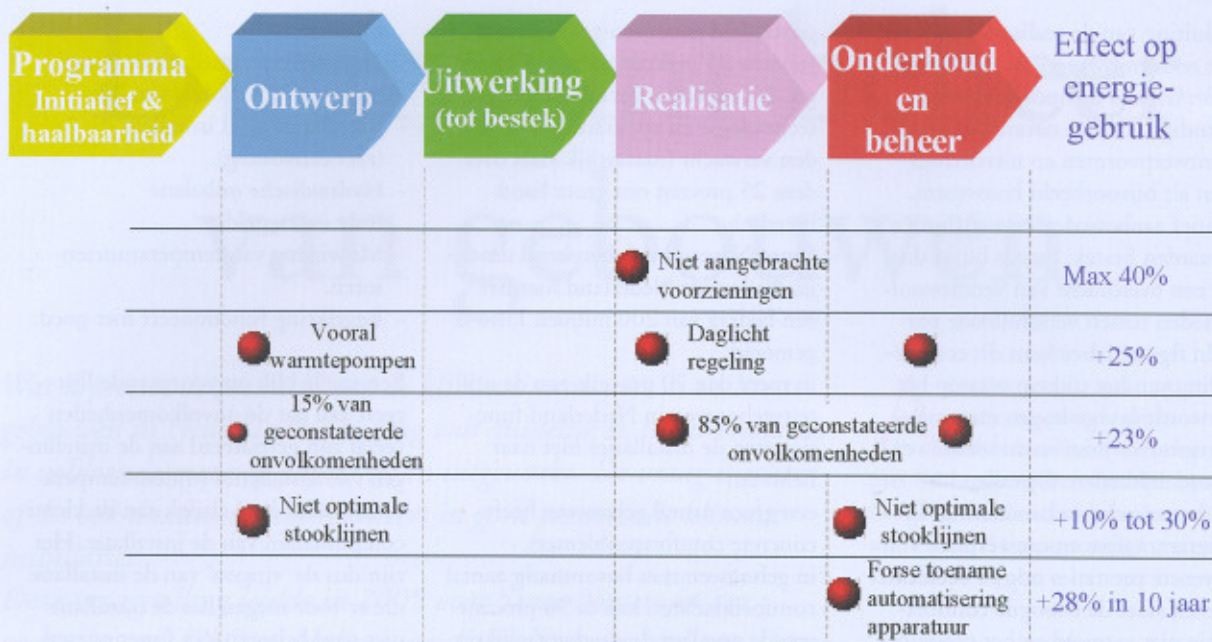
- Buitentemperatuursensor hangt in zon of bij uitblaas van lbk.
- Installaties goed instellen (niet eenvoudig).
- Hydraulische onbalans (niet ingeregeld).
- Miswijzing van temperatuursensoren.
- Regelkring functioneert niet goed.

Een snelle blik op voorgaande lijst geeft aan dat de onvolkomenheden veelal zijn gerelateerd aan de instellingen van installaties (tijden; temperatuurniveaus etc.) alsook aan de kleine componenten van de installatie. Het zijn dus de 'vingers' van de installatie die er voor zorgen dat de installatie niet naar behoren kan functioneren. Vooral aan deze 'vingers' wordt onvoldoende aandacht geschonken. Niet bij de oplevering maar zeer zeker ook niet in het onderhoud en beheer.

Oorzaak verminderd energetisch functioneren

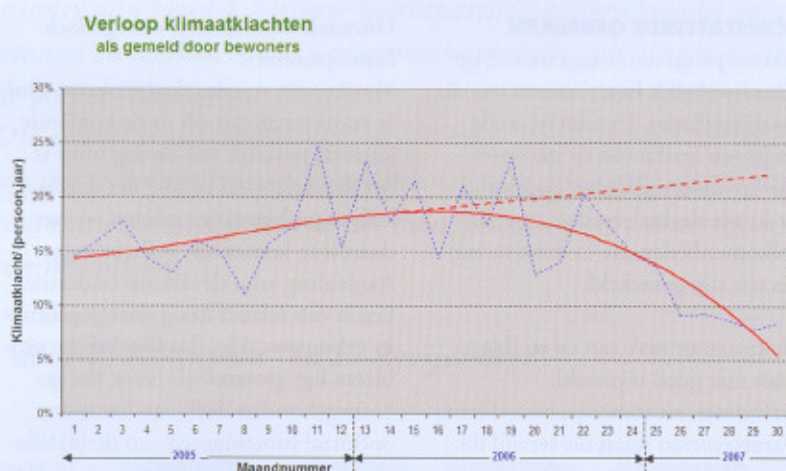
Voorkomen is beter dan genezen. Om te voorkomen dat dit in de komende jaren de praktijk van de dag blijft is het van essentieel belang het daadwerkelijke probleem te tackelen en van daaruit te komen tot verbeteringen. Aanleiding voor de diverse onderzoeken is een relatief hoog energiegebruik in gebouwen. Het daadwerkelijke probleem ligt grotendeels (voor het gebouwgebonden deel) aan het niet optimaal functioneren van de installaties. Om naar de toekomst een verbetering te kunnen maken is het van groot belang de oorzaak vast te stellen (waar en waarom is dit). Als de gemonitorde projecten met de geconstateerde gebreken nader wordt geanalyseerd ontstaat figuur 2.

Uit figuur 2 blijkt waar het zwaartepunt ligt. Per regel staat het resultaat uitgewerkt van een studie. Per studie zijn een veelheid van gebouwen geanalyseerd. Wat blijkt: in slecht 15 procent van de gevallen is de oorzaak van het niet juist functioneren te herleiden te zijn naar het ontwerp van de installatie. Dit zijn dan veelal ook de nieuwere technologieën die wat problemen bij het ontwerp opleveren (warmtepompen, bodemopslag, etc.). De overige 85 procent van de gevallen zijn te relateren aan de bouwfasen 'realisatie' en 'onderhoud en beheer'.



Oorzaak van het verminderd functioneren klimaatinstallaties.

- FIGUUR 2 -



Forse afname van het aantal klimaatklachten na inspecties.

- FIGUUR 3 -

De oorzaak van het verminderd functioneren is erg gerelateerd aan de cultuur binnen de bouwsector. Deze cultuur heeft mooie kanten, echter zijn daar ook nadelen aan:

- men denkt in technische componenten en niet in prestaties van concepten en systemen;
- in het uitvoerende bouwproces is gericht op het aanbrengen en installeren van componenten en gebouwonderdelen, niet op de beoogde functie en prestatie hiervan;
- er zijn geen financiële voordelen of nadelen voor partijen om optimaal te presteren;
- de kwaliteit van het binnenmilieu en energiegebruik worden niet gemeten,

wel de geleverde inspanningen van de onderhoudspartij. Preventief en correctief onderhoud;

- bij klachten worden veelal ad hoc maatregelen getroffen, zonder dat duidelijk is waar de problemen door worden veroorzaakt. Symptoombestrijding in plaats van bronbestrijding.

ONDERHOUDSCONTRACTEN EN INSPECTIES

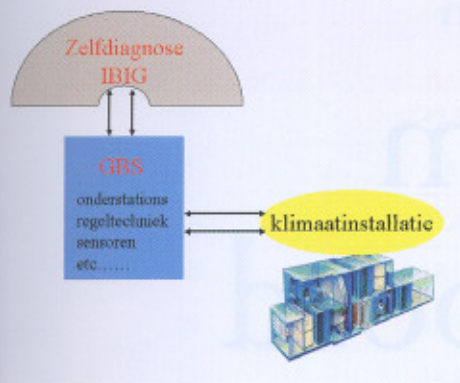
De onderhoudscontracten hebben veelal een gebrek aan afspraken op basis van prestaties van de installatie. Onderhoudscontracten zijn veelal gebaseerd op de te plegen inspanningen op onderhoud. Soms aangevuld

met de snelheid waarmee door onderhoudspersoneel moet worden gereageerd op storingen. Periodieke inspecties (technische conditiemeting) zijn enkel en alleen gericht op de technische staat en niet het functioneren van de componenten i.r.t. gewenst functioneren. Ook de NEN 2767, die dit jaar definitief wordt gepubliceerd, besteedt hieraan nauwelijks tot geen aandacht.

Zo hebben TNO en Halmos een inspectiemethode ontwikkeld waarmee snel het disfunctioneren van klimaatinstallaties en problemen met gevels kunnen worden opgespoord. Het goede resultaat van deze methode is al in diverse gebouwen aangetoond; de door de bewoners geuite klimaatklachten nemen met een factor 3 tot 10 af. In figuur 3 staat het resultaat bij een vastgoedorganisatie met meer dan 30 kantoorgebouwen. Het aantal klimaatklachten neemt na inspectie en het doorvoeren van aanpassingen fors af.

PRESTATIEBORGING

Als na aanpassing van de klimaatinstallatie het invullen van beheer en onderhoud niet wordt gewijzigd, zal het aantal klimaatklachten weer gaan toenemen. Reden is dat na verloop van tijd er weer gebreken in de installatie op gaan treden. Het is dus een uitdaging om de goede prestaties vast



Prestatieborging met behulp van het instrument IBiG.

- FIGUUR 4 -

te houden. Hiertoe gaat TNO in samenwerking met marktpartijen de komende 2 à 3 jaar een instrument ontwikkelen dat ondersteunend is. Het instrument met als naam IBiG (Intelligent Beheer in Gebouwen) zal zijn als een paraplu over het gebouwbeheersysteem (GBS) en diagnoses vaststellen op basis van de door het GBS aangeleverde meetdata.

DE NODDZAAK VAN DUURZAAM BEHEER

Het voorgaande in dit artikel geeft duidelijk de noodzaak aan om te komen tot een kwaliteitsstap in de gebouwen voor comfort en energie-efficiency. TNO, Halmos en ISSO zijn een gezamenlijk initiatief gestart om alle activiteiten hiertoe onder te brengen onder de koepel 'Duurzaam Beheer'. Deelnemende partijen zijn momenteel ABN-AMRO, Amphia Ziekenhuis, Bouwfonds MAB Ontwikkeling, ING Facility Management, KPN Vastgoed, RIVM Bilthoven, Schiphol Real Estate, Triodos Bank, TU- Eindhoven, VROM Rijksgebouwendienst en Zwitserleven.

Definitie:

Duurzaam beheer is het (terug)brengen van prestaties van gebouw en installaties op het niveau als beoogd alsook het borgen van de prestaties op de lange termijn.

Het invoeren van duurzaam beheer is meer dan alleen zeggen dat we het gaan

doen. Het verlangt van alle partijen in de bouwsector een andere attitude.

Wat moet er gaan veranderen?

- Van het denken in techniek naar denken in prestatie.
- Focus naar onderhoud en beheer.
- Prestatiecontractvormen die gerelateerd zijn aan comfort en energie.
- Meten van prestaties van wieg tot graf.
- Borgen van de prestaties in het proces.
- Verbetering kennisniveau en opleidingen.

In het projectplan is uitgeschreven aan welke ISSO-publicaties momenteel behoefte is om Duurzaam beheer te kunnen invullen. De ISSO-publicatie reeks Duurzaam Beheer zal de volgende delen gaan omvatten:

- Deel_0 'Hoe duurzaam zijn bestaande gebouwen?' (PR-brochure)
- Deel_1 'Hoe duurzaam zijn bestaande gebouwen?'
- Deel_2 'Hoe te komen tot duurzaam beheer in gebouwen?'
- Deel_3 'Functionele inspectierichtlijnen en prestatieborging.'
- Deel_4 'De noodzaak van monitoring.'
- Deel_5 'Prestatiecontracten en prestatie-indicatoren.'

Een belangrijk terugkerend onderdeel binnen Duurzaam Beheer is commissioning, hetgeen waar de TVVL zich ook al jaren sterk voor maakt. Duurzaam beheer zal uiteindelijk een belangrijk onderdeel worden van het uitvoeren van commissioning over de gehele levensduur van een gebouw. Dit artikel geeft ook duidelijk de noodzaak aan om verder te gaan dan hands-on-commissioning (inregelen) en initial-commissioning (dit is commissioning tot oplevering).

CONCLUSIES

Schrikbarend zijn de resultaten van diverse onderzoeken uitgevoerd door TNO en Halmos in opdracht van SenterNovem naar de daadwerkelijke kwaliteit van installaties. Gemiddeld genomen blijkt een gebouw 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 70 procent van de klimaatinstallaties

in utiliteitsgebouwen in Nederland niet goed functioneert.

Kritische schakel in de kwaliteit van klimaatinstallaties is de oplevering maar in nog hogere mate het uitgevoerde onderhoud en beheer van de installaties. In slechts 15 procent van de gevallen is de problematiek terug te brengen tot het ontwerp van de installatie.

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.

Een inspectiemethode is ontwikkeld bij TNO en Halmos om de problemen in gebouwen snel op te sporen met als resultaat een drastische daling van het aantal comfortklachten.

Duurzaam Beheer

TNO, Halmos en ISSO zijn een initiatief gestart om te komen tot de ontwikkeling van instrumenten (waaronder ISSO-publicaties) die behulpzaam moeten zijn om te komen tot duurzame gebouwen. Dit willen we graag ontwikkelen met marktpartijen en bij voorkeur vastgoedpartijen, gebouw eigenaren en huurders. Geïnteresseerden kunnen zich aanmelden.

Commissioning

Een belangrijk terugkerend onderdeel binnen Duurzaam Beheer is commissioning, hetgeen waar de TVVL zich ook al jaren sterk voor maakt. Duurzaam beheer zal uiteindelijk een belangrijk onderdeel worden van het uitvoeren van commissioning over de gehele levensduur van een gebouw. Dit artikel geeft ook duidelijk de noodzaak aan om verder te gaan dan hands-on-commissioning (inregelen) en initial-commissioning (dit is commissioning tot oplevering). 