

Tussen ontwerp en werkelijkheid...

# Energieprestaties van energie-efficiënte gebouwen

*De afgelopen jaren heeft auteur een aantal gebouwen gevolgd wat betreft hun energieprestaties. Het betreft voornamelijk nieuwbouw waar technieken als zonne-energie en warmtepompen zijn toegepast, zowel utiliteitsbouw als woningbouw. De gebouwen zijn soms vijf jaar en soms wel vijftien jaar gevolgd op hun energiegebruik en werking. De metingen over de jaren in praktijksituaties hebben de mogelijkheid gegeven om te onderzoeken hoe gebouw en installaties presteren vanaf de bouw tot jaren erna.*

- door ir. L. J.J.H.M. Gommans\*

Er zijn niet zoveel bouwprojecten waar vanaf de bouw, voor langere tijd wordt gemeten. Als dit al wordt gedaan, worden problemen die er zijn, meestal niet in de publiciteit gebracht, onder andere omdat dit zou kunnen leiden tot een negatief beeld van nieuwe technieken en een nog moeilijkere introductie ervan. Dat is enerzijds begrijpelijk en anderzijds wel erg jammer want van fouten leer je het meest. Bovendien zit hem het probleem meestal niet in de toegepaste techniek zelf. De projecten waar de problemen zijn, worden niet bij naam genoemd om niemand onnodig in diskrediet te brengen.

## ENERGIE PRESTATIES EN BEREKENINGEN

Nederland en ook de Europese Unie hebben ambitieuze plannen voor de reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de komende jaren. In de gebouwde omgeving moet deze reductie voor een belangrijk deel worden gerealiseerd met energiebesparing, duurzame energie

(zonnecollectoren en warmtepompen) en verdere efficiëntieverbeteringen. The EPBD (Energy Performance of Building Directive) gaat hierbij een middel zijn om deze reductie in de gebouwde omgeving te realiseren. Een onderdeel daarvan is een methode voor de berekening van de geïntegreerde energieprestatie van gebouwen. In Nederland hebben we hier al meer dan tien jaar ervaring in. Sinds 1995 dient hier namelijk alle nieuwbouw te voldoen aan energieprestatie-eisen die kunnen worden berekend met een genormeerde rekenmethode [NEN2916 en NEN 5128].

In deze rekenmethode zijn ook de prestaties van installaties als fotovoltaïsche (PV) cellen, warmtepompen en zonnecollectoren vastgelegd en kunnen ook betere rendementen worden ingevoerd als voor deze installaties een zogenaamde gelijkwaardigheidsverklaring kan worden overgelegd. De uitkomst is een energieprestatiegetal voor het berekende gebouw en een hieraan gerelateerde uitstoot van CO<sub>2</sub>. Op

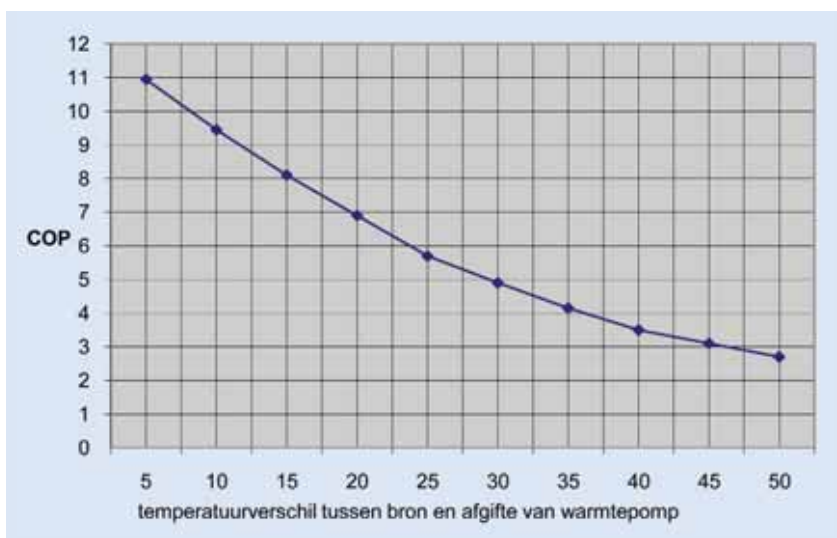
Ir. L. J.J.H.M. Gommans



basis van dit soort berekeningen en de aanscherping van de norm gaan we straks bepalen hoeveel CO<sub>2</sub> we hebben gereduceerd om te voldoen aan de afspraken die er zijn gemaakt, ook in Europees verband. We gaan er dan van uit dat de prestaties worden gehaald, zoals ze zijn berekend, ook op de langere termijn.

Uit de praktijk blijkt dat deze prestaties maar zelden worden gehaald en dat heeft verschillende, aanwijsbare oorzaken. Als de problemen niet worden opgemerkt en de oorzaak dus niet wordt verholpen, blijven we ons rijk rekenen aan energiebesparing en beperking van CO<sub>2</sub>-uitstoot terwijl de

\* Universitair docent bij de Leerstoel MilieuTechnisch Ontwerpen (MTO-A) en promovendus bij de Leerstoel Climate Design & Environment, beide aan de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Delft; Docent duurzaam bouwen van de faculteit Bouw en lid van de Kenniskring Nieuwe Energie van de Hogeschool Zuyd te Heerlen en Adviseur Duurzaam Bouwen bij Milieukundig Ontwerp- en Onderzoeksbureau BOOM-Maastricht



**Typische relatie tussen het rendement (COP) van een warmtepomp en de temperatuurverschil tussen bron en warmteafgifte. Deze temperaturen bepalen het rendement van de warmtepomp!**

**Bron: Leo Gommans (TU Delft/BOOM-Maastricht)**

- FIGUUR 1 -

werkelijkheid anders is. Als de reden voor het nemen van energiebesparende maatregelen, het verkrijgen van een bouwvergunning is, door te voldoen aan de prestatie-eisen, zal men minder oplettend zijn over de efficiëntie van de maatregel, als deze al te meten is. Het kunnen meten van de prestaties van energetische maatregelen aan gebouwen is dan ook een voorwaarde om de effectiviteit ervan te kunnen vaststellen, dan wel te verbeteren.

## WAAR HET MIS KAN GAAN

### Het ontwerp

Bij het ontwerp van een gebouw of installatie kan de ellende al beginnen. Een gebouw kan al slecht gedetailleerd zijn waardoor koudebruggen als warmtelekken ontstaan of de luchtdichtheid slecht is. Juist bij energiezuinige gebouwen hebben deze nalatigheden relatief veel invloed op het energiegebruik en dimensionering van installaties, zeker als in de berekening is uitgegaan van betere isolatie of luchtdichtheid. Ook verkeerde dimensionering van installaties of onderdelen ervan, kan leiden tot hogere energiegebruiken dan berekend. Zo komt het voor dat warmtepompen worden gedimensioneerd met (te) kleine bodemwisselaars om te besparen op de kosten of wordt een radiator te klein of voor een te hoge systeemtemperatuur gedimensioneerd, waardoor het rendement van de warmte-opwekker aanzienlijk kan afnemen. Vooral verwarmingssys-

temen met zonnecollectoren en warmtepompen zijn hier zeer gevoelig voor.

Een zonnecollectorsysteem heeft de hoogste opbrengst als de temperatuur in het opslagvat laag is. Indien, bijvoorbeeld als gevolg van lage retourtemperaturen in het verwarmingssysteem, de temperatuur in het opslagvat ook laag is, dan zal de warmte in de collector eerder naar het vat worden gebracht dan wanneer dit vat een hogere temperatuur heeft, bijvoorbeeld vanwege verkeerde dimensionering van de radiatoren. Ook een warmtepomp levert meer warmte bij eenzelfde elektriciteitsverbruik als de temperatuur voor de warmte-afgifte lager is en de temperatuur van de bodemwisselaar hoger. Naarmate het temperatuurverschil tussen bron en afgifte groter is, zal het rendement kleiner worden. Dat is typisch en eigen voor alle warmtepompen en kan gigantische verschillen in rendement betekenen (figuur 1). Bij een slechte dimensionering, bijvoorbeeld doordat bezuinigd is op de bodemcollectoren en er een lage temperatuur uit de bodem komt wordt het temperatuurverschil groter, evenals door een hoge temperatuur aan de afgiftekant. Een dergelijke verkeerde dimensionering evenals foute instellingen van de regeltechniek kunnen al snel het rendement van een warmtepomp halveren.

## De uitvoering en oplevering

Als alles al goed getekend en gedimensioneerd is dient het ook nog goed te worden uitgevoerd. Normaal dient dit te worden gecontroleerd tijdens de bouw maar bij veel nieuwere technieken en maatregelen gebeurt dit onvoldoende. Dit kan vanwege bezuinigingen zijn (een deskundig adviseur/controleur kost extra geld) doch ook vanwege onvoldoende kennis van de nieuwe techniek. Zo nemen installateurs (soms tegen veel te lage prijzen) opdrachten aan waar ze weinig kaas van hebben gegeten, vaak als onderaannemer. Ze onderschatten de techniek en plaatsen bijvoorbeeld te kleine pompen, te dunne leidingen, plaatsen verkeerde onderdelen of sluiten de leidingen gewoonweg verkeerd aan. Ook de regeltechniek wordt vaak verkeerd aangesloten, verkeerd ingesteld of temperatuurvoelers zitten op de verkeerde plaats. Als er al een goede controle is, zijn sommige zaken moeilijk te controleren.

Hoe dan ook, als het gebouw is opgeleverd moet het goed functioneren en dat is alleen te controleren door te meten. Dat meten wordt meestal ook achterwege gelaten omdat dit weer extra geld kost, zowel voor het aanschaffen van de meters als voor het meten zelf. Koudebruggen of warmtelekken kunnen met infraroodcamera's worden gedetecteerd en de luchtdichtheid van een gebouw kan met een zogenaamde "opblaasproef" worden gecontroleerd. Installaties kunnen met temperatuur-, elektriciteit- en zogenaamde warmtedoorstroommeters worden gecontroleerd.

## Onderhoud en beheer

Bij de oplevering of daarna functioneren zaken vaak niet goed. Soms is dit direct te merken, bijvoorbeeld door tocht, condensatie of het niet warm of koel krijgen van de ruimte. Soms is dit ook niet te merken zoals bij een zonneboiler die niet of slecht functioneert; er komt gewoon warm water uit de kraan, ongeacht of de zonneboiler functioneert. Ook bij verkeerde instellingen in de regeltechniek of slechte doorstroming van verwarmingspijpen kan de werking van het koel- of verwarmingssysteem slecht zijn omdat het rendement daardoor flink kan dalen terwijl er geen comfortklachten zijn. Zo zien we in de utiliteitsbouw

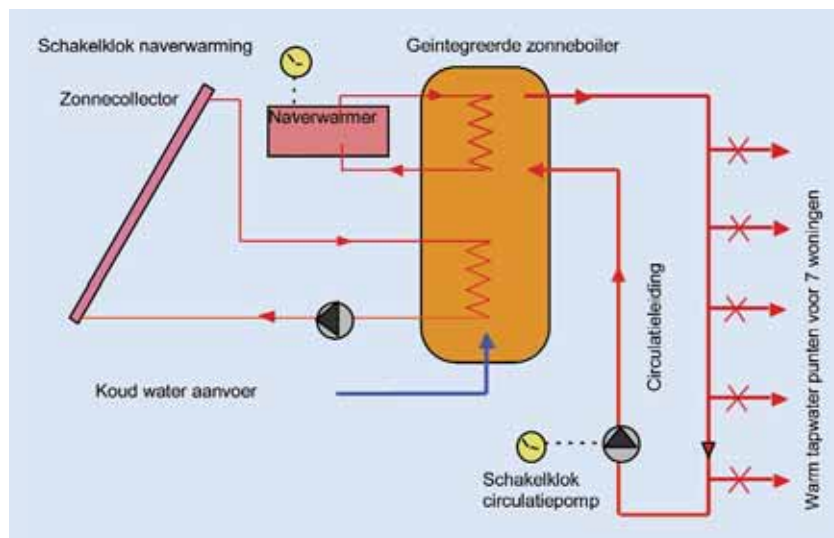
wel eens dubbele systemen, waarbij bijvoorbeeld met de lucht wordt gekoeld en met radiatoren verwarmd. De regeltechniek kan zo zijn ingesteld dat dan op bepaalde momenten de radiatoren aan het verwarmen zijn, terwijl de lucht wordt gekoeld. Hierdoor wordt energie vernietigd. Al dit soort zaken blijven onopgemerkt omdat er geen comfortklachten zijn en ook bij normaal onderhoud worden dit soort zaken zelden door de onderhoudsmonteur gesignaleerd. Controle op energie-efficiëntie behoort niet tot zijn takenpakket.

Veel van de hiervoor besproken situaties zouden kunnen worden opgemerkt als er wordt gemeten, maar in de praktijk is gebleken dat onder-

neerd zijn. Voor systemen die juist efficiënter energie produceren bij lage temperaturen, zoals HR-gasketels, zonnecollectoren en warmtepompen, betekent dit dat de daarmee beoogde energiebesparing, niet wordt gehaald.

#### ENKELE PRAKTIJKVOORBEELDEN *Zonnecollectoren voor tapwaterverwarming van woningen*

Sinds 1990 is gemeten aan een woningbouwproject met collectieve ruimte- en tapwaterverwarming. Het tapwater wordt daar verwarmd met zonnecollectoren, centraal opgeslagen in een opslagvat en gedistribueerd met een zogenaamde ringleiding naar de woningen. Het tapwater wordt in hetzelfde vat naverwarmd met een exter-



**Schema collectief zonneboilersysteem met ringleiding.**  
**Bron: Leo Gommans (TUDelft/BOOM-Maastricht)**

- FIGUUR 2 -

houdsmonteurs hier niet op letten, zelfs niet als er een uitgebreid gebouwbeheersysteem aanwezig is, al dan niet met storingsmelding via een modem. Er wordt op de eerste plaats op klachten gereageerd en op de laatste plaats op de energie-efficiënte werking van het klimatiseringssysteem. Soms wordt zelfs het tegendeel gedaan; er wordt minder energie-efficiënt afgesteld omdat dan de kans op comfortklachten minder kan zijn. Zo kan de bijvoorbeeld de temperatuur van het cv-water hoger worden gezet. De temperatuur van het cv-systeem wordt soms ook hoger gezet om klachten “op te lossen”, bijvoorbeeld omdat de doorstroming te laag is of omdat warmte-afgifte-elementen te klein gedimensio-

ne gasketel. De ringleiding wordt op temperatuur gehouden door er warm tapwater doorheen te pompen, zodat er snel warm tapwater bij de woningen is, een gebruikelijke situatie bij collectieve tapwaterverwarming (figuur 2).

Een van de redenen om voor collectieve tapwaterverwarming te kiezen was dat er met een lage investering, hoge zonne-energieopbrengsten konden worden gerealiseerd. Door per appartement ca. 1,5m<sup>2</sup> collectoroppervlak te realiseren, wordt met dit oppervlak per m<sup>2</sup> meer energie opgewekt dan met een individueel systeem met 2,5 m<sup>2</sup> collectoroppervlak. De opbrengst per m<sup>2</sup> collectoroppervlak is in de meest gunstige situaties zelfs meer dan

700 kWh per jaar per m<sup>2</sup> geweest, meer dan twee keer zoveel als bij een individueel zonneboilersysteem! Aan de zonne-energie techniek hoeft het dus niet te liggen.

Het grootste gedeelte van de ingevangen zonne-energie ging echter weer verloren aan de ringleiding. Enerzijds had dit te maken met het feit dat hier continu warm water doorheen werd gepompt, anderzijds met het feit dat deze ringleiding slecht was uitgevoerd. Zo zaten de metalen leidinghouders niet om de isolatie maar om de leiding zelf en werkten als warmtebruggen doordat ze de warmte aan de wanden overdroegen. Zo liep de ringleiding ook door wanden, zonder isolatie op deze plekken waardoor de warmte ook weer werd overgebracht naar de wand. Op plaatsen was slecht of niet geïsoleerd en er lagen ongeïsoleerde ingestorte leidingen. Voor een deel waren de uitvoeringsfouten achteraf nog te verhelpen, voor een deel niet meer of tegen te hoge kosten.

Een andere reden van het hoge energieverlies van de ringleiding was het feit dat er continu water van 70 °C doorheen wordt gepompt. Dat is niet altijd nodig en er zijn regelingen in de handel om dit verbruik drastisch te beperken, door het alleen te verpompen als er warmwatervraag is. Men moet er wel regelmatig naar kijken of dit soort regelingen nog goed werken of nog goed staan ingesteld, vooral als deze regelingen zijn gebaseerd op de tijd. Onderhoudsmonteurs letten hier normaal gesproken niet op.

In de loop van de tijd zijn er een aantal aanpassingen uitgevoerd en werden er hoge zonne-energie-opbrengsten gehaald met een relatief laag energieverlies. Er was een onderhoudscontract afgesloten met een gecertificeerd installatiebedrijf dat kennis had van zonneboilers. Er werden zeer goede opbrengsten gehaald, echter na verloop van tijd waren er zonneboilers om verschillende redenen uitgevallen en waren er zonneboilers die minder presteerden. Niemand die dit heeft opgemerkt, ook niet de onderhoudsmonteurs die de zonneboilers onderhielden. Bewoners merkten niets omdat ze warm water kregen, weliswaar niet verwarmd door de zonneboiler maar door de naverwarmer (gas-



ketel). Een brandend rood signaal-lampje op de regeling wat moet duiden op een fout in het systeem, werd niet opgemerkt of brandde alleen op tijden dat het in de collector warmer was dan in het opslagvat. Onderhoudsmonteurs die kwamen op dagen dat er weinig zon was, konden dan dus al geen storingsignaal zien. Als de pomp slecht werkte, vanwege onvoldoende water in het systeem of bijvoorbeeld slijtage, brandde helemaal geen signaallampje, maar was de opbrengst heel laag. Soms was deze opbrengst zelfs lager dan het aan elektrische energie kostte om de pomp te laten draaien. Energievernietiging dus, met een zonneboiler!

Na twee jaar niet controleren en meten, bleek 40 % van de zonneboilers niet of onvoldoende te functioneren, zonder dat iemand dit wist. Doordat er kon worden gemeten, kon worden aangetoond dat er geen of onvoldoende opbrengst was. Het fenomeen van niet of onvoldoende werkende zonneboilers is niet een op zich zelf staande gebeurtenis. Uit onze onderzoekspraktijk signaleren wij dit meer dan regelmatig. Zeker bij individuele zonneboilers waar meestal geen onderhoud aan wordt uitgevoerd en die zijn aangebracht om te voldoen aan de eisen van de energieprestatieberekening, zullen defecten en lagere opbrengsten niet worden opgemerkt of verholpen omdat de bewoners dit niet interesseert of omdat ze er geen verstand van hebben. Een warmte-doorstroommeter om de werking goed te kunnen meten, wordt al helemaal niet geplaatst omdat het geen eis is en alleen maar nog meer kostenverhogend werkt. De gebruikers/beheerders zijn ook niet altijd even geïnteresseerd in een goede werking van het systeem, laat staan dat ze voldoende kennis in huis hebben om het probleem te kunnen signaleren, dan wel te verhelpen.

#### **Daling rendement warmtepomp en zonnecollector en dimensionering**

Een ander project betreft een collectief verwarmingssysteem met zonnecollectoren en warmtepomp voor dertien woningen en een kantoor. Een gelaagd opslagvat waarop de zonnecollectoren, een warmtepomp en gasketels zijn aangesloten, zorgt voor de juiste temperatuur voor ruimteverwarming en tapwaterverwarming. Voor een

optimale opbrengst van de zonnecollectoren en de warmtepomp is het van belang dat het water onder in het vat een zo laag mogelijke temperatuur heeft. Dit heb ik in de vorige paragraaf al uitgelegd.

De temperatuur van het verwarmingssysteem moest echter hoger worden ingesteld dan gedimensioneerd omdat het in een aantal woningen niet (snel) genoeg warm werd. Achteraf bleek (na een zogenaamde opblaasproef) dat deze woningen vijfmaal zoveel lucht door naden en kieren van de buitenconstructie doorliet dan wat in de energieprestatieberekening werd aangehouden. De woningen bleken dus niet aan de eis te voldoen, en het werkelijke energiegebruik was hierdoor veel meer dan men gehoopt had. Omdat de temperatuur van het cv-systeem hoger moest worden afgesteld omdat het anders niet warm genoeg zou worden in de woningen,

instellingen voor de regelingen hebben geleid tot een beter rendement van de installatie. Dit zou allemaal onopgemerkt gebleven zijn als er geen meters aanwezig waren.

In de loop van de tijd hebben wij diverse uitval en of slechte werking van het systeem kunnen signaleren op basis van de meetgegevens. Uitval die niet door de onderhoudsmonteurs gesignaleerd werd, ondanks het feit dat het onderhoudsbedrijf ook de beschikking had over de meetgegevens, via een computer met een modemverbinding en automatische storingsmelding. Wij hebben een aantal malen een storing aan de warmtepomp en zonnecollector aan de onderhoudsmonteur moeten melden, terwijl dit niet onze taak was. Zo bleek ook uit de metingen dat de warmtepomp na drie jaar goed te hebben gewerkt, al een aantal maanden met een rendement werkte dat nog maar 25 % was



**Een zonnecollector op het dak wil nog niet zeggen dat er ook zonne-energie wordt gewonnen...**

**Bron: Leo Gommans (TUDelft/BOOM-Maastricht)**

- FIGUUR 3 -

leveren de warmtepomp en zonnecollectoren ook nog eens lagere opbrengsten.

Bij dit nieuwbouwproject zijn er wel meters op het verwarmingssysteem aangebracht en konden hierdoor al direct fouten worden gesignaleerd. Zo bleek de opbrengst van de 40 m<sup>2</sup> zonnecollectoren veel te laag te zijn omdat de pomp te weinig vloeistof door de collectoren pompte. Montage van een iets grotere pomp heeft dit probleem verholpen. Ook aanpassingen aan de

van wat deze warmtepomp moest halen. Het probleem was simpel en snel opgelost, doch nooit opgemerkt als er door ons niet werd gecontroleerd op energie-efficiënte werking. Blijkbaar is de onderhoudsmonteur hier niet de aangewezen persoon voor.

#### **VERKEERDE MONTAGE EN DIMENSIONERING**

Een nieuwbouwproject waarbij de bodemcollectoren van de warmte-

pomp in de zomer worden gebruikt om direct te koelen via een warmtewisselaar over het vloerverwarmingssysteem, heeft ook een aantal interessante problemen opgeleverd. De koude wordt in dit project uit de bodem gehaald en via een warmtewisselaar overgedragen op de vloerverwarming die zo als vloerkoeling wordt gebruikt, een overigens zeer energie-efficiënte wijze van koelen: Er is gemeten dat er zo met 1 kWh elektriciteit meer dan 40 kWh koude uit de bodem kan worden gehaald, tien keer beter dus dan met een warmtepomp kan worden gerealiseerd! In het stookseizoen wordt de bodemwisselaar aan een warmtepomp geschakeld die zo de warmte weer uit de bodem onttrekt en aan het vloerverwarmingssysteem afdraagt bij een hoog rendement. De warmtepomp bleef echter aan- en uitschakelen waardoor het rendement daalt en de levensduur verkort. Uit de metingen bleek dat er een te laag debiet door de vloeren stroomde waardoor de warmtepomp zijn warmte niet kwijt kon en dus afsloeg. De ruimtes werden toch wel voldoende warm doordat de gasketels naverwarmden, echter met een aanzienlijk lager rendement dan een warmtepomp doet. Ook aan de andere zijde van de warmtepomp, waar de bodemcollectoren zitten, werd een te laag debiet gemeten. Ook dit leidde tot een lager rendement van de warmtepomp omdat daardoor aan de bodemcollectorzijde te ver moest worden afgekoeld. De reden van het te lage debiet in de bodemcollectoren was te wijten aan te veel weerstand in een gedeelte waar veel automatische afsluiters zaten. Om kosten te besparen zijn hier kleinere (goedkopere) afsluiters geplaatst, met als gevolg meer weerstand en dus minder rendement van de warmtepomp.

Het te lage debiet in de bodemcollectoren en in het cv-systeem leidde in het koelseizoen ook tot minder koelcapaciteit en meer energiegebruik voor het koelen. Dan was er nog een andere reden waarom de te verwachte koelcapaciteit en het rendement niet werden gehaald. Dat was omdat er een te kleine warmtewisselaar voor koeling was geplaatst (goedkoper) en deze bovendien niet in tegenstroom was gemonteerd. Alleen al het in tegenstroom plaatsen van de warmtewisselaar leverde 50 % meer koeling op! Al

deze fouten in de installatie zouden onopgemerkt zijn gebleven als er niet was gemeten.

Ook in dit project lag het weer niet aan de techniek zelf. Mits goed geïnstalleerd en gedimensioneerd, kan de warmtepomp hoge rendementen halen en kan met de koeling veel beter worden gepresteerd dan met Energieprestatieberekeningen wordt berekend. De kwaliteitsverklaringen waarmee in energieprestatieberekeningen de energie-efficiëntie van een gebouw wordt berekend, worden afgegeven voor het apparaat zelf, doch niet voor het hele samenspel van het totale systeem van gebouw, installatie en regeltechniek. Juist dit bepaalt de kwaliteit van de energie-efficiëntie en niet alleen de onderdelen.

### CONCLUSIES

De prestaties van duurzame energie-technieken en energiezuinig bouwen zijn zeer gevoelig voor ontwerp- en uitvoeringsfouten. Rendementen van bijvoorbeeld zonnecollectoren, warmtepompen maar ook vrije koeling via bodemcollectoren kunnen hierdoor veel hoger maar ook veel lager liggen dan waarmee wordt gerekend in de energieprestatieberekeningen. Ook de regeling van de klimaatinstallatie, het optimaliseren ervan en het onderhoud en beheer bepalen de rendementen op termijn. Vooral bij bivalente systemen valt het niet op als een onderdeel niet of onvoldoende functioneert. Het controleren op energie-efficiëntie en het optimaliseren vanaf het ontwerp tot en met de oplevering van gebouw en installatie, zou daarom als een vast onderdeel aan het bouwproces moeten worden toegevoegd.

### Commissioning, een nieuwe markt?

Om te kunnen controleren op energie-efficiëntie en te optimaliseren, moeten zaken kunnen worden gemeten. Dit meten, wat extra kosten met zich meebrengt, zal zijn vruchten kunnen afwerpen: Gebouwen en installatie zullen beter kunnen functioneren doordat fouten kunnen worden gesignaleerd en installaties geoptimaliseerd. Dit leidt tot een beter comfort bij een lager energiegebruik. Op deze wijze zouden installateurs ook garantie kunnen afgeven op energie-efficiëntie van hun installaties, dat kan worden gekoppeld aan een onder-

houds(beheer)contract bij de installateur. Het rendement kan met de meters eenvoudig worden gecontroleerd door de bouwheer/gebouweigenaar/beheerder en de installateur kan hiermee beter problemen traceren en het systeem optimaliseren.

Een en ander kan leiden tot veel hogere rendementen dan waarmee in energieprestatieberekeningen rekening wordt gehouden omdat de rendementen bij veel duurzame energiesystemen afhankelijk zijn van veel onderdelen die goed op elkaar moeten zijn afgestemd. Misschien moeten we daarom ook niet kwaliteitsverklaringen afgeven op de onderdelen, maar op het totale systeem. Als de energie-efficiëntie kan worden gegarandeerd door bijvoorbeeld de installateur en ook gecontroleerd door de bouwheer/gebouweigenaar/beheerder, dan zou de garantie als kwaliteitsverklaring en invoer voor de energieprestatieberekening kunnen worden gebruikt. Dit zou er toe kunnen leiden dat er meer wordt gekozen voor energiezuinige technieken omdat deze de energieprestatie van een gebouw dan meer kunnen verbeteren dan waarmee normaal wordt gerekend. Bovendien zou de energieprestatie op termijn ook zijn gegarandeerd. Zo kunnen energieprestatieberekeningen bijdragen aan een *werkelijke* reductie van het energiegebruik in de gebouwde omgeving en beter aansluiten op politieke afspraken die zijn gemaakt om het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren! 