

*“Beheren van WKO is niet eenvoudig; datamanagement is essentieel”*

## Zorg dat investeringsbudget ruimte biedt voor verbeteringen achteraf

**De route naar de aanleg van een WKO, inclusief de realisatie ervan, is al een redelijk complex proces. Maar minstens zo lastig - waarschijnlijk nog ingewikkelder - is de fase waarin de exploitatie en het beheer aanbreekt. In de praktijk blijkt het, zelfs met hulp van de beste adviseurs en installateurs, niet mogelijk om in één keer een feilloos werkend systeem op te leveren. De ervaring leert dat om die reden altijd budgetruimte moet zijn om na oplevering verbeteringen aan te brengen.**

“Een WKO is een complex en dynamisch proces dat niet zo maar werkt. Het kost gewoon tijd om de processen onder de knie te krijgen en om de wisselwerking tussen de bronnen, de opwekkers en het afgiftesysteem te doorgronden en in de vingers te krijgen. Normaal gesproken ondersteunen technici een proces, maar bij een WKO zijn we zelf eigenaar van zo’n proces. En dat vraagt echt andere vaardigheden”, zegt Chris Overes, afdelingshoofd huisvesting bij een groot vastgoedcomplex van het ministerie van Binnenlandse Zaken en verantwoordelijk voor een omvangrijke WKO-installatie.

### Acht bodembronnen

In 2007 werd het voormalige ministerie van Onderwijs in Zoetermeer grondig verbouwd zodat het voor andere diensten van de rijksoverheid geschikt was. Chris Overes kreeg in dat pand de verantwoordelijkheid voor de technische installaties en daarmee ook de WKO-installatie. De WKO die in 2007 op deze locatie in Zoetermeer werd geïnstalleerd, bestaat uit vier warme en vier koude bronnen tot 80 meter diep. “Elke bron heeft een capaciteit van 55 kuub per uur waarmee we de klimaatinstallatie voor het complete gebouw, met een vloeroppervlakte van 75.000 m<sup>2</sup>, vrijwel jaarrond van duurzame energie kunnen voorzien. Bovendien kunnen we ook de procesinstallatie - in dit complex voornamelijk computerservers - in belangrijke mate van duurzame koeling voorzien”, zegt Overes. “Het realiseren van een WKO in een bestaand pand kan alleen bij een grondige renovatie van het gebouw. Daarom is in 2007 de schil zo goed mogelijk nageïsoleerd en het afgiftesysteem vervangen. Er zat een luchtbehandelingsstelsel in het gebouw, waaraan koeling is toegevoegd. Ook zijn de radiatoren vervangen door lage temperatuur convectoren. Naast de twee warmtepompen van 1100 kW hebben we ook gasgestookte cv-ketels die het piekgebruik opvangen. Daarnaast is er een conventionele koelinstallatie voor met name de proceskoeling en staan er op het dak een aantal dry-coolers.” Volgens Overes bleek uit de berekeningen bij de start van de renovatie dat alle investeringen in verbeteringen en de duurzame installatie een terugverdientijd zouden hebben van 8 tot 12 jaar. Maar uiteindelijk zijn - zo blijkt nu - de meerinvesteringen ten opzichte van een conventionele klimaatinstallatie al in 5 jaar terugverdiend.

### Budget voor verbeteringen

“Er is in 2007 in totaal zo’n 1 miljoen euro meer geïnvesteerd in de renovatie en ombouw van het klimaatsysteem naar een duurzame installatie ten opzichte van een traditionele installatie. Maar met puur die investering ben je er nog niet. Het blijkt gewoon dat - hoe goed de adviseur, de engineer en de installateur ook zijn - het niet mogelijk is om al op dag één na de oplevering een feilloos werkend WKO-systeem te hebben dat perfect samenwerkt met de warmtepompen, het afgiftesysteem en de gebouwautomatisering. Ook in ons gebouw kwamen wij verschillende problemen tegen die in de eerste jaren voor een minder goed functioneren van het systeem zorgen. Het is belangrijk dat je daarmee bij de investeringskosten rekening houdt. In ons geval moesten we nog ongeveer 50.000 euro spenderen om het systeem na oplevering goed werkend te krijgen. En dan heb ik het niet over de kosten die onze toeleveranciers moesten maken omdat er fouten waren gemaakt of omdat producten niet naar behoren werkten.” Bij dit pand van de overheid bleek namelijk, toen de installatie ging draaien, dat de gekozen convectoren minder goed presteerden dan men mocht verwachten. “Al redelijk snel kwamen er klachten van gebruikers dat het niet warm genoeg werd. Na metingen bleek gewoon dat zo’n 30 procent van de convectoren minder warmte afgaven dan ze zouden moeten. Er bleek in die convectoren door productiefouten een kortsluiting te zitten. Daarom zijn er toen 3500 convectoren vervangen.”

## Vogelnest in warmtewisselaar

Ook de warmtewisselaars die de warmte vanuit de bronnen overdragen op het opweksysteem bleken op een bepaald moment niet goed te functioneren. “Omdat wij alle energiestromen uitgebreid monitoren en ik de data ook nauwgezet analyseer, kwam ik er achter dat één van de wisselaars minder goed presteerde dan ik had verwacht. Ik berekende dat, wanneer ik een efficiëntere platenwisselaar zou gebruiken welke maar een temperatuursprong van 1K zou opleveren in plaats van de 2K die op dat moment was geïnstalleerd, het rendement flink kon toenemen. Daarom is er vrij snel besloten om de platenwisselaars uit te breiden met meer platen waarmee de efficiëntie beduidend verbeterde. Overigens bleek bij de aanpassing van de platenwisselaars dat er een compleet vogelnest in zat, inclusief takjes en eierschalen. Dat is er tijdens de bouw in gekomen, en voor mij is het eigenlijk onbestaanbaar dat een installateur dergelijke fouten niet weet te voorkomen.”

Ook het gekoeld waterzijdig inregelen van de procesinstallatie is in het grote overheidsproject in Zoetermeer twee keer gedaan. Zodra de data uit alle systemen binnenkwam en Overes zijn analyses erop losliet, bleek gewoon dat er bij de inregeling veel fouten waren gemaakt. Deels door slordig werk, maar ook doordat er weinig marge in het systeem zit. “In het algemeen ben ik van mening dat er tegenwoordig erg krap wordt geëngineerd. Ik ben echt een voorstander van wat overcapaciteit, zodat er ook wat te regelen valt”, zegt Overes.

## Energiestromen in beeld brengen

Voor een technisch beheerder van een gebouw en zijn installaties valt het niet mee om vanaf dag één de processen van een WKO te doorgronden en in de vingers te krijgen. Ook een ervaren regeltechnicus als Chris Overes heeft in het eerste jaar de diensten van een adviseur ingehuurd. “Essentieel is de mogelijkheid om alle energiestromen in beeld te brengen. Monitoring is de basis van het onder controle krijgen van het systeem. In het begin ben ik naast de adviseur gaan zitten, terwijl hij de data interpreteerde en de verbetermogelijkheden formuleerde. In het tweede jaar hebben we de rollen omgedraaid, en keek de adviseur op gezette tijden bij mij over mijn schouder, om te zien of ik op de goede weg zat. En nu heb ik voldoende inzicht om zelfstandig de processen te beheersen.”

In het eerste jaar viel het meteen op dat het gebouw veel meer warmte gebruikte dan waarmee in de engineering vooraf rekening was gehouden. “We gebruikten 7100 MWh warmte, terwijl in de ontwerpberekeningen met 5000 MWh rekening was gehouden. Enerzijds kwam dit door defecten in de installatie en doordat de gevelconstructie veel koudebruggen en lekken bevatte. De meeste technische mankementen konden we oplossen. Maar deels kwam het ook doordat er in het begin hier minder medewerkers werkten dan waarop het gebouw is berekend. Dus de interne warmtelast van mensen en apparatuur was een stuk kleiner.”

## Bodem in balans houden

“In de eerste jaren onttrokken we meer warmte dan koude en dat betekent dat de bronnen iets uit balans raakten. Al snel zijn we gaan bijsturen. Zo hebben we ervoor gezorgd dat we de koude uit de bodem ook voor onze procesinstallatie - de koeling van de servers - konden gebruiken. In eerste instantie deed ik dit handmatig. Als ik op kantoor kwam, zorgde ik dat we de koude uit de bodem ook voor proceskoeling konden gebruiken. En omdat die proceskoeling 24/7 gegarandeerd moet zijn, zette ik hem na kantoortijden weer over op conventionele koeling, zodat we zeker wisten dat daarin geen verstoring zou optreden. Maar na verloop van tijd hebben we dit geautomatiseerd, waardoor we nu volautomatisch koude uit de bodem ook voor de proceskoeling inzetten en de conventionele koeling alleen gebruiken als de capaciteit niet toereikend is. Daardoor kunnen we nu zo'n 50 procent van de proceskoeling duurzaam opwekken. Op dit moment is de balans in de bodem ook volledig terug. We onttrekken nu zelfs iets meer koude dan warmte. Maar wel zodanig dat dit binnen de marges blijft die de vergunning vereist. We voeren op gezette tijden overleg met het bevoegd gezag en door onze monitoring kunnen we hen zeer exact laten zien hoe we die balans garanderen. En als je het goed kunt uitleggen, is helemaal niet erg als je eens 5 of 10% uit balans bent. Die mensen zijn er feitelijk ook om jou te helpen dat je binnen je vergunning blijft.”

Het feit dat Overes op dit moment volledige controle heeft, dankt hij vooral aan de mogelijkheden die hij kreeg om na oplevering het systeem te 'fine tunen'. “Het pand is van het Rijksvastgoedbedrijf en ik moet hen overtuigen zodra ik investeringen wil doen. Ik opereer niet veel anders dan een andere beheerder van een gebouw. Ik ben er ook van overtuigd dat je vrijwel elke gebouw eigenaar kan overhalen om te investeren in verbeteringen zodra je hem de juiste cijfers voorspiegelt. Maar naast de juiste, financiële gegevens moet je ook persoonlijk achter zo'n voorstel en beslissing gaan staan. Dat kan alleen als je over de juiste informatie beschikt. En daarvoor is monitoring cruciaal.”

## Continu verbeteringen opzoeken

In het pand in Zoetermeer beschikt Overes over een gebouwautomatisering van Priva, wat hem betreft een prima GBS. Met name de presentatie van de informatie verzorgt het Priva-systeem op een heldere en inzichtelijke manier. Op basis daarvan kun je tijdig investeren in verbeteringen, wat in de visie van Overes essentieel is. “Door de monitoring weet ik heel precies waar verbeteringen mogelijk zijn. Ik heb hier aanpassingen doorgevoerd die 10.000

euro kosten, maar waardoor de COP van 3,4 naar 3,7 omhoog ging. Die 8% rendementsverbetering bespaart mij jaarlijks 14.000 euro op de energierekening. Daarvoor kun je toch elke eigenaar enthousiast maken.”

“Ik ben er van overtuigd dat de eindgebruiker voor het welslagen van een WKO een sleutelrol vervult. Als je het hele systeem weglegt bij een technisch dienstverlener kun je veel minder sturen en zal de efficiency minder groot zijn. Daarnaast vind ik het niet meer dan logisch dat de eigenaar van een systeem, die enkele tonnen of misschien wel een miljoen euro investeert, zelf ‘in control’ wil zijn. En dan hoeven al die eigenaren echt niet allemaal een ‘formule 1 coureur’ te zijn, maar je moet wel op een goede manier ‘een auto kunnen besturen’ zegt Overes wanneer hij het beheer van de WKO met het rijden in een auto vergelijkt.

Dat Overes zelf de status van formule 1 coureur dicht genaderd is, blijkt uit de resultaten die hij met ‘zijn WKO’ boekt. “Bij een goed renderende WKO moet je in staat zijn om 4,6 kWh energie uit 1 kubieke meter verpompt bodemwater te halen. Wij zitten hier op 10 kWh energie uit elke verplaatste kubieke meter. En waar bij het ontwerp rekening was gehouden met het bijspringen van de gasgestookte ketels in 15% van de tijd, blijkt dat we inmiddels al 95% van alle warmte met de warmtepompen opwekken en nog maar 5% met de cv-ketels. Dit betekent dat wij op dit moment onze warmte voor een prijs van 33 euro per MWh opwekken. Dat zijn de kosten voor zowel elektriciteit, gas als aansluitkosten. En in dat bedrag zit dus ook ongeveer 3.000 MWh aan koude geproduceerd door de warmtepompen. Deze koude wordt in het warme seizoen uit de bodem gehaald tegen alleen dan nog de kosten voor pompenergie. Als ik hoor van een andere gebouwbeheerder, met een ongeveer gelijke warmtevraag, dat hij ongeveer 73 euro per MWh warmte kwijt is, dan mag ik concluderen dat wij met 33 euro per MWh een zeer rendabele en efficiënte WKO-installatie exploiteren.”

## Kerngegevens gebouw ministerie van Binnenlandse Zaken te Zoetermeer

Realisatie WKO: 2007

gebouwooppervlakte 75.000 m<sup>2</sup>

4 warme bronnen van 55 kuub per stuk tot 80 meter diep

4 koude bronnen van 55 kuub per stuk tot 80 meter diep

2 Carrier warmtepompen van 1100 kW

6 Cv-ketels van 500 kW

3 Conventionele koelinstallaties van 300 kW

2 Dry coolers van 300 kW

Gebouwautomatisering van Priva