

White paper



Behaalt uw WKO het maximale rendement?

Plus: Antwoord op de 4 WKO-vragen van uw CFO



unica

Inhoudsopgave

A. Inleiding	3
WKO is een geweldige techniek	3
Tijdsaspecten van de WKO	4
WKO in de praktijk	5
Oorzaak en gevolg van lage WKO-rendementen	5
B. Uw CFO wil een hoger rendement en geen risico	6
Vraag 1: Werkt de WKO goed?	6
Vraag 2: Wat levert de WKO op?	7
Vraag 3: Voldoe ik aan de wet- en regelgeving?	7
Vraag 4: Hoe kan ik het rendement verhogen?	8
C. De oplossing: de WKO Dokter	9
Hoe werkt de WKO Dokter?	9
Stap 1: Performance scan	9
Stap 2: Datakoppeling	9
Stap 3: Optimalisatie	10
Stap 4: Beheer- of prestatiecontract	10
Over Unica Ecopower	11
Contactgegevens Unica Ecopower	11

A. Inleiding



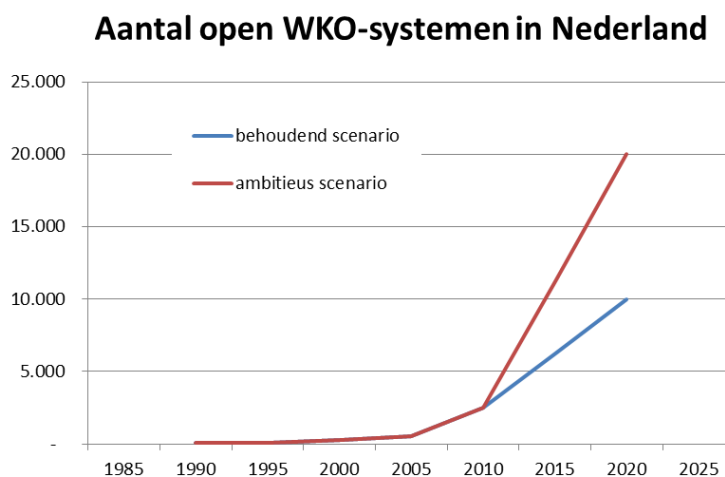
U bent de trotse eigenaar of beheerder van een gebouw met een Warmte- en KoudeOpslag-systeem (WKO). U realiseert zich dat deze WKO het hart vormt in de totale energiehuishouding en in het totale binnenklimaat van uw gebouw. U hebt hiervoor ook extra geïnvesteerd vanwege de voordelen en de CO₂-reductie die hiermee te behalen zijn. U bent intussen geïnformeerd over allerlei technische aspecten van WKO's.

Toch mist u de financiële analyse over rendementen en risico's. Als eigenaar, verhuurder of facilitair manager bent u verantwoordelijk voor de warmte- en koudevoorziening in uw gebouw. Bent u voorbereid op de 4 vragen die uw CFO of financieel directeur kan stellen over uw WKO?

WKO is een geweldige techniek

Het principe achter WKO is eenvoudig: in de zomer wordt het koele grondwater gebruikt om gebouwen te koelen. Het opgewarmde water wordt opgeslagen in de bodem zodat het in de winter kan worden gebruikt om gebouwen te verwarmen. Een goed systeem levert een energiebesparing op tot wel 80% voor koelen en 50% voor verwarmen. WKO wordt al meer dan 20 jaar toegepast en past perfect in Nederland dankzij de bodemgesteldheid met geschikte zandlagen. De techniek wordt toegepast met gesloten bronnen (bodemplussen) voor woningen en kleine kantoren en open bronnen voor appartementencomplexen en grote utiliteitsgebouwen. Met de steeds grotere behoefte aan energiebesparing en duurzame energieopwekking is er verdere groei te verwachten tot 20.000 open WKO-systemen (zie figuur 1) en nog een hoger aantal gesloten WKO-systemen.

Figuur 1



Berekend is dat de inzet van een WKO een belangrijke bijdrage kan leveren aan de doelstelling om de Nederlandse CO₂ -uitstoot voor 2020 te reduceren. Afhankelijk van de groeiscenario's van het aantal WKO's tot 2020 kan gemiddeld 5% van de Nederlandse CO₂ - reductiedoelstelling gehaald worden.

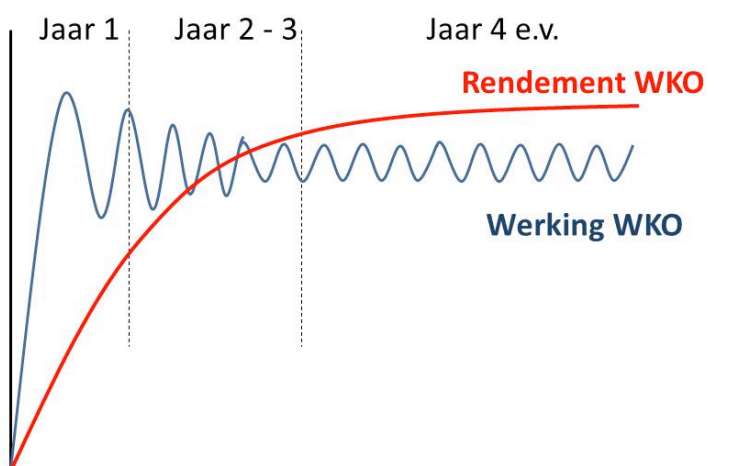
Tijdsaspect van de WKO

De WKO bestaat uit het BOA-systeem: Bron, Opweksysteem en Afgiftesysteem. De bronnen zitten in de bodem, het opweksysteem staat in de technische ruimte en het afgiftesysteem bevindt zich in het plafond of de vloer. Deze drie onderdelen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en bepalen gezamenlijk de werking en het rendement van de WKO.

Vanaf het moment dat de WKO warmte in de winter en koude in de zomer levert, worden respectievelijk de koude en de warme bron in de bodem gevuld. Belangrijk is dat in het eerste jaar het totale systeem goed ingeregeld wordt. De jaren daarna zal het systeem zich steeds verder ontwikkelen en stabiliseren. In deze aanname is het van belang dat ook het afgiftesysteem (de binneninstallatie van het gebouw) ook stabiel draait.

Figuur 2

Inregeling en rendement WKO in de tijd beschouwd

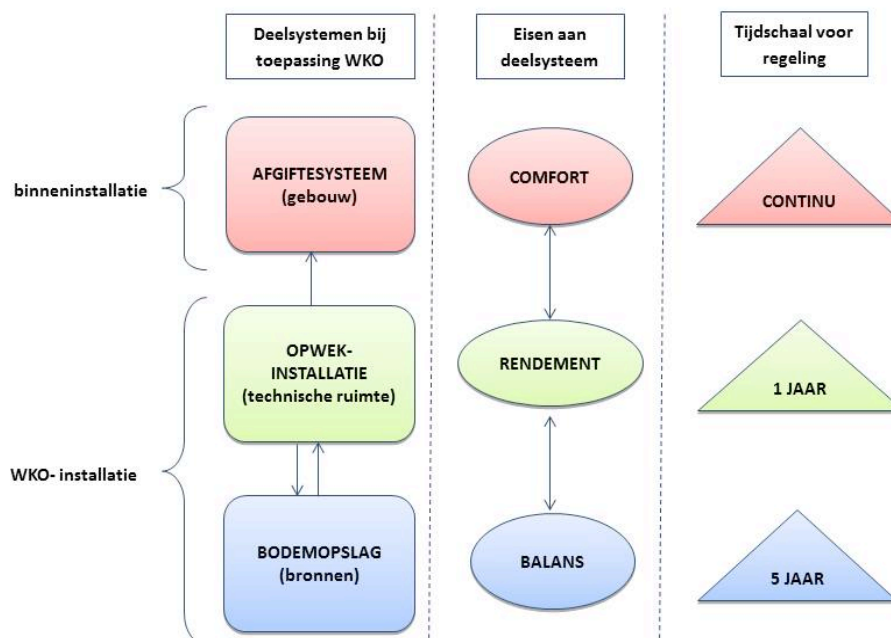


Met de tijdsafhankelijkheid van figuur 2 in het achterhoofd is een volgend model te ontwerpen waarin de verschillende aspecten van de BOA (bron, opweksysteem en afgiftesysteem) aan bod komen (figuur 3).

Er is een groot verschil in het continu vereiste comfort dat de binneninstallatie moet bieden enerzijds, en het rendement van de installatie en de bodembalans van de bronnen anderzijds. Inzicht in de werking en de verhouding tussen deze drie belangrijke componenten is essentieel om aan alle drie vereisten te voldoen (balans, rendement, comfort).

Figuur 3

Eisen en tijdschaal per bron, opweksysteem en afgiftesysteem



WKO in de praktijk

WKO is een geweldige techniek en biedt fantastische mogelijkheden om èn energie te besparen èn duurzame energie op te wekken. Diverse verkenningen de praktijk zetten daar echter ook andere inzichten tegenover. Uit een onderzoek over WKO in de praktijk (IF Technology, 2009) blijkt dat het voorraadbeheer van de energieopslag bij 70% van de installaties onvoldoende op orde is. Ook zijn er inmiddels tal van praktijksituaties bekend waarbij de WKO in de praktijk niet doet wat hij op papier qua energieopbrengst zou moeten doen.

Een simpel rekenvoorbeeld geeft de problematiek goed weer. Er zijn circa 2500 open WKO-systemen in Nederland die gemiddeld € 600.000 (schatting) per stuk kosten. Met 70% slecht of matig presterende installaties betekent dit, dat er voor €1,05 miljard aan slecht renderende WKO's in Nederland staat.

Oorzaak en gevolg van lage WKO-rendementen

Veelal wordt de WKO niet de tijd gegund om ingeregeld te worden. De gebouweigenaar verwacht dat deze vanaf dag 1 het beoogde rendement haalt. Het eerste jaar na oplevering is zeer belangrijk om de WKO in te regelen. Dit hoort een onderdeel te zijn van de realisatie.

Andere oorzaken van een slecht draaiende WKO zijn:

- onzekerheden en verkeerde aannames bij ontwerp (bedrijfstijden, gebruikswijze, ontwerp temperaturen);
- onvolledige realisatie en beheer van de installatie;
- organisatorische wijzigingen na verloop van tijd.

Het onvoldoende functioneren van de totale installatie leidt ertoe dat:

- uw energierekening in werkelijkheid veel hoger is dan verwacht en beloofd;
- de back-up installaties (ketels en conventionele koelmachines) worden ingezet als verwarmingsbron of koeling in plaats van de WKO;
- er thermische onbalans kan optreden in de bodem;
- er meer water wordt verpompt dan de vergunning toelaat en nodig is;
- het klimaat in uw gebouw niet stabiel of comfortabel is.

Extra meters

De energierekening van een kantoor in Utrecht met een WKO-installatie was erg hoog. De gebouweigenaar heeft de WKO Dokter van Unica Ecopower erbij gevraagd. Doordat de installatie niet goed draaide, werd er te veel gas gestookt in de winter en was de bodem niet in balans. Verder waren er veel start-stops van de warmtepomp waardoor de warmtepomp sneller vervangen zou moeten worden. Omdat er niet goed gemeten werd, kon er geen APF over 2010 bepaald worden.

Door het plaatsen van extra meters in het totale systeem wordt de installatie nu via een energiemanagement systeem actief gemonitord. Hiermee worden storingen voorkomen door in te spelen op gemeten wijzigingen. Verder zijn er set-points in de regeltechniek aangepast en wordt er minder gas ingekocht. De APF van het systeem lag in 2011 op 3,5, in 2012 wordt een APF van 4,5 verwacht. Intussen wordt de bodembalans ook weer stap voor stap hersteld. Unica Ecopower doet het beheer en monitoring dat betaald wordt vanuit de behaalde energiereductie.

B: Uw CFO wil een hoger rendement en geen risico

Veelal wordt u technisch geïnformeerd rondom WKO's. Te weinig worden echter de financiële consequenties en de risico's van een slecht draaiende WKO besproken. Hieronder staan de 4 vragen die uw CFO of financieel directeur kan stellen over uw WKO.

Vraag 1: Werkt de WKO goed?

Deze eerste vraag is niet financieel maar komt voort uit de, helaas vele, negatieve berichten in de markt dat veel WKO's niet goed werken. Er zijn WKO's die bijna stil staan en waarbij de warmte en koude met te veel elektra en gas wordt geproduceerd en de bodemopslag te weinig wordt benut. Hebt u een WKO die helemaal niet meer draait? Dan hebt u een mogelijk goudmijntje dat herontdekt moet worden.

Of uw WKO goed functioneert, kunt u aan de hand van de volgende 3 aspecten controleren:

1. het binnenklimaat in uw gebouw;
2. uw energierekening;
3. de thermische bodembalans.

1. Binnenklimaat

U hebt voor een WKO gekozen om op een duurzame manier een comfortabel binnenklimaat te realiseren. Omdat de omstandigheden buiten uw gebouw (de buitentemperatuur) en in uw gebouw (bezetting) continu aan verandering onderhevig zijn, dient uw WKO systeem hier op te anticiperen, zonder in storing te vallen bij variërende omstandigheden. Indien dit niet goed gaat, merkt u dat aan het binnenklimaat in uw gebouw. Dit kan een indicatie zijn van een slecht werkende WKO, maar er kunnen uiteraard ook andere oorzaken zijn of een combinatie van factoren.

2. Energierekening

De WKO kan een beduidend lagere energierekening opleveren dan wanneer gekozen was voor een conventioneel systeem. Het is eenvoudig om de energiekosten per m² vloeroppervlak te vergelijken met de energiekosten van een conventioneel gebouw. Ook hier geldt dat rekening moet worden gehouden met eventuele andere grote energieverbruikers in uw gebouw, zoals een inspannend datacenter.

3. Thermische bodembalans

De thermische bodembalans is voor een vergunningplichtige WKO een wettelijke randvoorwaarde die u jaarlijks moet controleren en rapporteren aan de provincie. De hoeveelheid opgeslagen warmte en koude moet in balans zijn en dit wordt als het goed is geregistreerd. Aan de hand van deze gegevens kunt u snel controleren of uw WKO in orde is.

Vraag 2: Wat levert de WKO op?

Belangrijk is dat u weet wat het rendement is van uw WKO. Dit is van veel onderdelen afhankelijk. Vaak wordt als meeteenheid de COP (Coëfficiënt of Performance) van een warmtepomp genomen, dit is echter een component van het totale systeem en is niet representatief. Het rendement dient over het totale systeem gemeten te worden. Een betere methode is de APF, de Annual Performance Factor. De APF is een verhoudingsgetal dat het conversie-rendement van de WKO over een geheel jaar aangeeft.

$$\text{APF} = \frac{\text{Geproduceerde energie (warmte en koude in GJ)}}{\text{Gebruikte primaire energie (elektriciteit en gas omgerekend in GJ)}}$$

Er wordt een jaar als vaste periode genomen omdat elk seizoen zijn eigen rendement heeft. Zo is het rendement van een WKO in de zomer aanzienlijk hoger dan in de winter.

Elk type systeem heeft zijn eigen APF en die is afhankelijk van het type bron, het opweksysteem en het afgiftesysteem in het gebouw. In tabel 1 ziet u een benadering van deze APF-waarden. Hogere waarden zijn zelfs ook al gemeten.

Tabel 1

Globale APF waarden voor WKO's

	Voorbeeld gebouw	APF		
		Slecht	Gemiddeld	Uitstekend
Gesloten WKO	Woningen, appartementen, kleine kantoren	1 - 2	3 - 4	5
Open WKO	Collectieve systemen, grote appartementencomplexen, en kantoren	1 - 3	4 - 5	6

Vraag 3: Voldoe ik aan de wet- en regelgeving?

Vanaf het moment dat de WKO wordt geëxploiteerd, gelden de volgende wettelijke verplichtingen:

1. Vergunning Waterwet: voorschriften voor de wateronttrekking en thermische balans. De provincie is bevoegd gezag. Deze vergunning is nodig wanneer er meer dan 10 m³/uur uit de bodem gepompt wordt.
2. Wet Milieubeheer/ Activiteitenbesluit artikel 2.15. Doelmatig energiegebruik. De gemeente is bevoegd gezag.

Koeling

De WKO-installatie voor een datacommunicatiebedrijf in Noord-Holland gaf een te laag rendement met hoge elektrakosten. De koeling werd geleverd door koelmachines in plaats vanuit de duurzame bron in de bodem. De bodem dreigde hierdoor ook uit balans te raken omdat de warmte wel vanuit de bodem werd opgewekt. Door regeltechnische

aanpassingen in onder andere de temperatuursetpoints en kleine hydraulische aanpassingen in het koelwatercircuit loopt de koeling weer via de WKO en is er aanzienlijk minder elektriciteit verbruikt. Dankzij goede monitoring en beheer komt de bodem ook weer in balans. De APF is van 2,8 naar 5,5 gegaan.

1. Vergunning Waterwet

Voor de Waterwet dient u de volgende activiteiten uit te voeren:

- Ieder jaar in januari moet u een opgave doen van de verplaatste water- en energiehoeveelheden en de onttrekkings- en infiltratietemperatuur.
- Iedere 3 tot 5 jaar dient u bij de provincie een evaluatierapportage in. In het rapport worden de volgende aspecten geëvalueerd:
 - ◇ verplaatste water- en energiehoeveelheden;
 - ◇ invloed op de grondwatertemperatuur;
 - ◇ het rendement van het systeem en de gerealiseerde energiebesparing;
 - ◇ de energiebalans in de bodem.

Opmerking:

In 2012 wordt naar verwachting de AMvB Bodemenergie ingevoerd. De belangrijkste doelen van deze AMvB zijn het vereenvoudigen van de vergunningverlening van open WKO-systemen en het reguleren van gesloten WKO-systemen door middel van een meldings- of vergunningsplicht.

Sanctie: indien u binnen 5 jaar na de vergunningverlening niet voldoet aan de eis van de Waterwet, kan de provincie u een sanctie opleggen. Dit is in de regel een boete, maar kan ook leiden tot het intrekken van de vergunning waardoor u uw WKO niet meer mag gebruiken. Let op: aangezien u elk jaar moet rapporteren, kunt u in feite ook elk jaar een boete krijgen. Afhankelijk van de provincie kan deze oplopen tot tienduizenden euro's. Niet alle provincies handhaven op dit moment even streng maar aangezien de budgetten van de provincies magerder worden, zien allen straks de mogelijkheden om bronnen die niet in balans zijn te gaan beboeten. Indien u aan kunt tonen dat u verbeteracties uitvoert, kunt u een verlenging van de 5 jaar of dispensatie aanvragen.

2. Wet Milieubeheer

Vanuit de Wet Milieubeheer dient u energiebesparende maatregelen te nemen die een terugverdientijd van 5 jaar of minder hebben. Het inzichtelijk maken van de besparing en de investering en hiermee de terugverdientijd is dan noodzakelijk. Energiebesparing met uw WKO-systeem wordt vaak buiten beschouwing gelaten omdat men (zowel eigenaar als handhaver) ervan uitgaat dat dit een zuinig systeem is. In de praktijk blijkt juist dat nog een aanzienlijke besparing gerealiseerd kan worden door monitoring en deskundig beheer van de WKO-installatie.

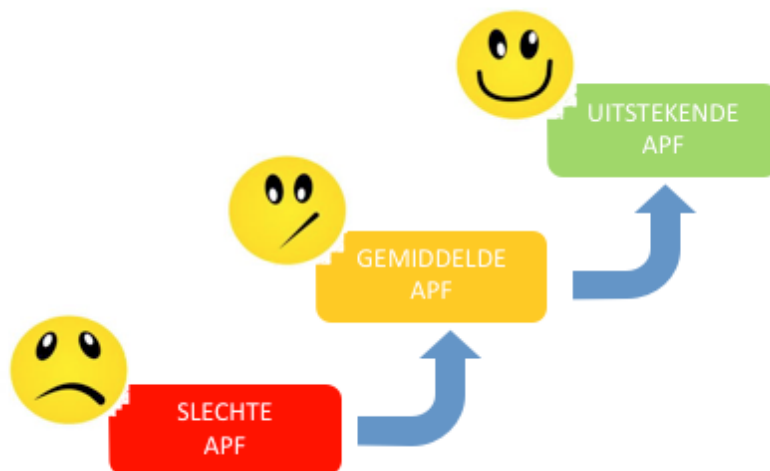
Sanctie: veel gemeentes sanctioneren (nog) niet op deze verplichting. In feite is dit ook niet nodig, een terugverdientijd van 5 jaar in een gebouw is erg weinig en daarna gaat het u zelfs geld opleveren.

Vraag 4: Hoe kan ik het rendement verhogen?

Vanwege vele veiligheidsmarges en onzekerheden worden de rendementen van een WKO bepaald op een gemiddelde APF. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat vele installaties een slechte APF draaien (bijv. een APF van 2). Het is echter mogelijk de rendementen weer te verhogen naar gemiddelde APF (bijv. een APF van 5) of zelfs naar een uitstekende APF (bijv. een APF van 6). Zie Figuur 4.

Figuur 4

Van slechte APF naar uitstekende APF



C. De oplossing: de WKO Dokter

Met de WKO Dokter biedt Unica Ecopower eigenaren en beheerders van WKO-installaties dé oplossing voor een hogere APF waarbij ook het binnenklimaat van de gebouwen wordt beschouwd. De WKO Dokter richt zich op niet optimaal draaiende WKO's en helpt deze er weer bovenop. Op basis van de vele WKO-installaties die Unica Ecopower in eigendom heeft, heeft zij de laatste jaren ervaring opgedaan om deze installaties zo optimaal mogelijk te laten presteren. Deze kennis is nu omgezet in de nieuwe dienst: de WKO Dokter. Intussen hebben meerdere vastgoedeigenaren en -beheerders hun WKO tot grote tevredenheid laten verbeteren door de WKO Dokter.

Hoe werkt de WKO Dokter?

De WKO Dokter doorloopt 4 stappen:

Stap 1: Performance Scan

Stap 2: Datakoppeling

Stap 3: Optimalisatie

Stap 4: Beheer- of prestatiecontract

Stap 1: Performance scan

Unica Ecopower brengt voor niet-goed renderende WKO's via een WKO Performance Scan eerst in beeld wat er mis is, waar verbetering mogelijk is en hoeveel de verbetering u oplevert. Elk onderdeel van het WKO-systeem (bron, opweksysteem, afgiftesysteem) wordt beschouwd. Tevens wordt ook het comfort in uw gebouw meegenomen. Dit wordt met u besproken alvorens de volgende stappen te volgen.

Stap 2: Datakoppeling

Daarna wordt de data uit de installatie op afstand gekoppeld aan het gebouwbeheersysteem en aan een energiemanagementsysteem. Hierdoor is het mogelijk om ook de data op gebruiksvriendelijke wijze aan u en uw belanghebbenden te presenteren, bijvoorbeeld via een televisiescherm (Greenscreen) in de entree.

Figuur 5

Voorbeeld energie-
management systeem



Stap 3: Optimalisatie

Vanuit het beheer- en energiemanagementsysteem wordt de installatie continu gemonitord en bijgestuurd totdat deze weer 'gezond' is. Eventueel worden er aanpassingen doorgevoerd in de regeltechniek of in het hydraulisch systeem. Ook kunnen er aanpassingen uitgevoerd worden in de binneninstallatie.

Stap 4: Beheer- of prestatiecontract

Om een WKO-systeem ook langjarig rendabel te laten draaien en te voldoen aan de wettelijke verplichtingen, is goed beheer en monitoring essentieel. Unica Ecopower biedt hiervoor, ook voor gezonde WKO-systemen, de WKO Monitoring dienst aan om de installatie op optimaal rendement te sturen. U krijgt per e-mail periodiek een overzicht van de resultaten uit het energiemanagementsysteem van Unica Ecopower. Op basis van de gegevens geeft Unica Ecopower u tevens advies om op de juiste wijze de WKO te beheren voor een hoger rendement.

Unica Ecopower kan u ook een prestatiecontract aanbieden. Daarmee neemt Unica Ecopower het gehele beheer over nadat er van te voren afspraken zijn gemaakt over de prestaties van de WKO. Wij lopen het risico, maar weten dit dankzij onze kennis en expertise goed te organiseren. Desgewenst kan Unica Ecopower ook uw installatie financieel overnemen met een gegarandeerde leveringsverplichting. En u kunt genieten van de geleverde duurzame energie.

Figuur 6

Optimaal beheer
door specialisten



Lekkende klep

Voor een WKO in een gemeentelijk kantoor in Amsterdam waren er regelmatig drukstoringen waardoor circulatiepompen uitvielen en zelfs defect raakten. De CV-ketel, die op gas draait, sprong hierdoor te vaak bij. Tevens verdween water uit het gesloten systeem zonder dat er daadwerkelijk een lekkage zichtbaar was. De vele storingen resulteerde in comfortproblemen bij de eindgebruiker.

Zowel de WKO-installatie als de gebouwinstallatie is door de WKO Dokter van Unica Ecopower onderzocht. Oorzaak bleek een lekkende klep in een combineerde leiding voor CV-

warmte en gekoeld water te zijn, waardoor er water weg lekte via het overdrukvat wanneer er seizoenswisselingen waren. Dit is oplost door een hydraulische scheiding aan te brengen via een warmtewisselaar tussen het gecombineerde CV-net en het gekoeld waternet. Er zit weer een hydraulisch evenwicht in het systeem waardoor er vrijwel geen storingen meer voorkomen. Hierdoor draait de WKO-installatie weer stabiel, lekt er geen water meer weg en zijn de CV-ketels vrijwel niet meer nodig.

Over Unica Ecopower

Unica is de grootste zelfstandige technische dienstverlener in Nederland met de focus op ontzorging met behulp van duurzame technologie. De businessunit Unica Ecopower is als koploper in Nederland gespecialiseerd in het exploiteren van duurzame energie-installaties waaronder Warmte-Koude-Opslag en biomassa-technieken. Unica Ecopower financieert, ontwikkelt, realiseert, exploiteert en optimaliseert voor eigen risico duurzame energie-installaties voor nieuwbouw-, renovatie- en gebiedsontwikkelingsprojecten. Opvallend en onderscheidend is het exploitatieproces waarmee zowel nieuwe installaties als bestaande installaties zo efficiënt mogelijk worden beheerd. De resultaten zijn een forse CO2 besparing, lagere energiekosten, hoog rendement en tevreden eindgebruikers.

Contactgegevens Unica Ecopower

Unica Ecopower B.V.
Postbus 202
3870 CE Hoevelaken
0800 - 223 33 33
www.unica.nl/ecopower
ecopower@unica.nl



unica ecopower