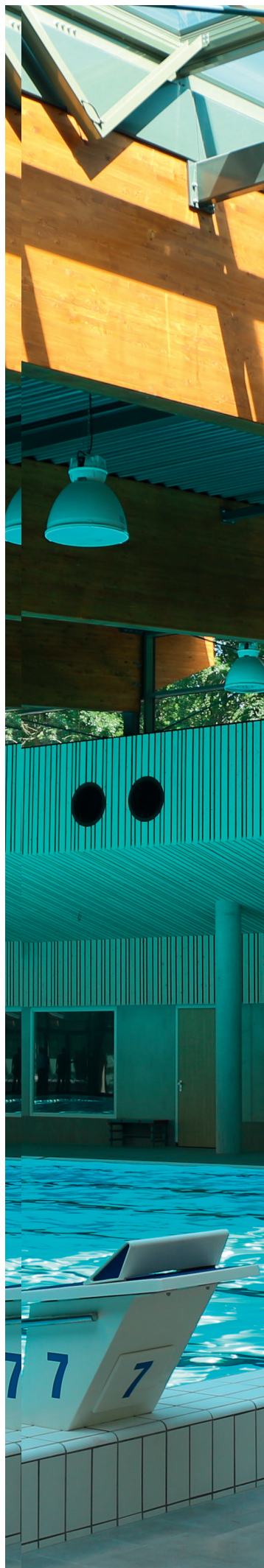


Innovatie

ONTWIKKELING INNOVATIE TECHNIEKEN VOOR ZWEMBADEN GAAT SNEL

Door IJDO GROOT

Zwembaden kosten veel geld. Niet in de laatste plaats omdat het energieslurpers zijn. Ongeveer een derde van de exploitatiekosten van een zwembad gaat op aan energie en het onderhoud van de accommodatie. Om zowel energie- en onderhoudskosten te besparen als het milieu te ontlasten, worden op allerlei gebieden innovatieve technieken ontwikkeld die het energieverbruik van zwembaden fors reduceren. Daarbij wordt ook gekeken naar duurzaamheid en het comfort voor de gebruikers.



En toenemend aantal gemeenten zoekt naar mogelijkheden het risico van het beheer en onderhoud van hun zwembad over te dragen aan een marktpartij. Mede door deze trend is een voor Nederland relatief nieuwe geïntegreerde contractvorm ontstaan, waarbij een marktpartij zowel het ontwerp, als de bouw en het onderhoud voor haar rekening neemt. Bij het ontwerp wordt gekeken naar de kosten van de accommodatie gedurende de levensduur: de Total Cost of Ownership (TCO). Dit contract kan worden afgesloten met een Energy Service Company (ESCO). De ESCo, een gespecialiseerd bedrijf, neemt de risico's van het onderhoud en energiebeheer over van de accommodatie-eigenaar en desgewenst de extra investeringen in energiebesparende maatregelen. In een energieprestatiecontract kan worden vastgelegd dat het bedrijf voor langere tijd – bijvoorbeeld tien, vijftien of twintig jaar – de verantwoordelijkheid heeft voor het energieverbruik van het gebouw. Omdat het bedrijf de investeringen kan terugverdienen met een deel van de kostenbesparing die gedurende de looptijd van het contract kan worden behaald, zal het bedrijf er alles aan gelegen zijn de meest energiezuinige installaties in te zetten en energieefficiënte maatregelen te implementeren.

STIMULEREND

Vaessen Algemeen Bouwbedrijf is zo'n gespecialiseerd bedrijf dat gebouwen zowel ontwerpt als bouwt, gedurende een langere periode onderhoud pleegt en de verantwoordelijkheid neemt voor het energieverbruik. Het bedrijf heeft inmiddels met drie gemeenten TCO-contracten afgesloten. "De marktpartij moet het beheerisico goed in de hand kunnen houden", zegt Vaessens algemeen directeur Tom Haagmans. "Bij een zwembad is dit risico groot omdat er veel

energie in omgaat, noodzakelijk voor waternieuw, verwarming, enzovoort. Dit grote risico stimuleert die marktpartij om technieken te ontwikkelen die het energieverbruik flink kunnen terugdringen. Mede door opkomst van de TCO-constructie wordt de laatste tijd veel geïnvesteerd in research en development. De ontwikkeling van innovatieve en duurzame technieken gaat daardoor heel snel."

Omdat het gespecialiseerde bedrijf wordt terugbetaald met een deel van de kostenbesparing die over de gehele contractperiode kan worden behaald, zal bij de initiële investering in de energiehuishouding – meer dan vroeger – worden gekeken naar levensduur en rendement. De marktpartij zal hierdoor niet per definitie voor de goedkoopste techniek kiezen. "Duurdere techniek kan wellicht op termijn een grotere energiebesparing opleveren en meer energie opbrengen. Tevens kan een energievoorziening worden ontwikkeld die het zwembad volledig onafhankelijk laat zijn van externe energieleveranciers. Dit betekent dat gemeentebestuurders verder in de toekomst zullen moeten kijken dan hun bestuursperiode van vier jaar. Zij zullen moeten beseffen dat het bij het ontwerp en de bouw van een zwembad niet gaat om het zo laag mogelijk houden van die initiële investering. Gelukkig zie ik bij steeds meer gemeenten dit besef doordringen. Het TCO-contract dat voor een langere periode wordt afgesloten, is hiervan een uitvloeisel."

LUCHTWAARMEPOMP

In Oosterhout wordt op dit moment gebouwd aan een nieuw combibad op het terrein van recreatieoord De Warande. De opdracht voor zowel het ontwerp, de bouw als het onderhoud van het nieuwe combibad werd gegund aan Vaessen, omdat dit bouwbedrijf het economisch meest verantwoorde plan presenteerde. De gemeente en het bouwbedrijf sloten

een TCO-contract af. Om het energie-verbruik zo laag mogelijk te houden wordt het nieuwe combibad, deels voor rekening van Vaessen, voorzien van de meest innovatieve technieken. Eén van die technieken is de luchtwarmtepomp. Deze pomp haalt warmte uit de buitenlucht; de gewonnen warmte kan worden gebruikt voor het verwarmen van de binnenruimte en het zwemwater. "Dit systeem maakt gebruik van de temperatuurverschillen tussen binnen en buiten," legt Jeroen Geurts uit, commercieel manager en ontwikkelingsmanager bij Vaessen. "Via een buitenunit kan dit systeem zo'n vier graden warmte uit de buitenlucht winnen. De warmtepomp brengt de temperatuur naar een bruikbaar niveau. Als de buitentemperatuur onder de nul graden komt, werkt het systeem nog steeds, maar niet meer optimaal." De warmte die uit de buitenlucht wordt gewonnen, kan worden gebruikt bij het voorverwarmen van de ventilatielucht en ook in het verwarmingssysteem van het zwemwater worden geleid. Hoewel de luchtwarmtepomp al een aantal jaar op de markt is, wordt in Nederland de pomp pas sinds kort in zwembaden gebruikt. "Door het toepassen van nieuwe technieken is het rendement van de luchtwarmtepomp enorm verbeterd. Mede door hem energiezuiniger te maken. De pomp verbruikt elektriciteit, maar veel minder dan een gasgestookte hr-ketel. Door de inzet van bijvoorbeeld zonnecollectoren voor de energieopwekking van de pomp kan met het totaal een aanzienlijke energiebesparing worden bereikt."

BAOPT

In de binnenruimten van het Oosterhoutse combibad is een innovatief luchtbehandelingsysteem geïnstalleerd: BaOpt, een afkorting van Bauer Optimalisatie, sinds kort Climotion geheten. Met een conventionele luchtbehandeling wordt met krachtige ventilatoren een gerichte

stroming opgewekt. De toegevoerde lucht mengt echter moeizaam met de aanwezige lucht, met als gevolg oncomfortabele temperatuureilanden, benauwdheid in de delen van de ruimte die de luchtstromen niet goed bereiken, opstijgende warme lucht en – een veelgehoorde klacht van zwemmers – koudeval langs de ramen en muren en tocht over het zwemwater. In plaats van een gerichte luchtstroming brengt het BaOpt-systeem een ongerichte stroming op gang. In technische bewoordingen: een software-algoritme laat via pulserende luchtdrukvariaties luchtmoleculen op diffuse wijze voortbewegen. Geurts: "Met BaOpt wordt geklimatiseerde verse lucht verdeeld over de ruimte zoals een druppel inkt in water. De toegevoerde lucht en de lucht in de ruimte worden veel beter gemengd dan met het conventionele systeem. Doordat de hele ruimte dezelfde luchtkwaliteit en temperatuur krijgt, komen tocht en koudeval langs ramen niet meer voor. Bovendien blazen geen krachtige ventilatoren de lucht de ruimte in, zodat ook het probleem met tocht bij de inlaatpunten is opgelost. De personeelsleden die in De Warande kennis hebben kunnen maken met het BaOpt-systeem, zijn enthousiast. Het werkklimaat is aanzienlijk verbeterd, ervaren ze." Niet alleen brengt BaOpt meer comfort, met het systeem kan ook energie worden bespaard. "Er wordt veel minder lucht verplaatst en de toegevoerde lucht wordt beter benut. De bij de conventionele luchtbehandelingsystemen gebruikte krachtige ventilatoren zijn niet meer nodig. Dit alles resulteert in een verlaging van het energieverbruik met tenminste vijftig procent," aldus Geurts.

RESTWARMTE

Omdat zwembaden met hun hoge energie- en waterverbruik milieubelastend zijn, wordt steeds vaker gezocht naar mogelijkheden deze belasting te verminderen.

Onder andere door duurzame technieken te ontwikkelen die de CO₂-uitstoot terugdringen. Geurts: "Door het winnen en verbranden van fossiele brandstof komt veel CO₂ in de lucht. Het is dus zaak alternatieven te vinden voor het gebruik van fossiele brandstof. Juist bij grootverbruikers zoals zwembaden kunnen hiermee grote slagen worden gemaakt. Mede door initiatieven van de lokale en rijksoverheid kijken we momenteel naar de mogelijkheden om bij projecten energie te winnen uit restwarmte. Deze restwarmte kan uit een nabij het zwembad gelegen bron komen, zoals een fabriek of rioolwaterzuiveringsinstallatie. Maar ook uit de restwarmte van de eigen accommodatie. Hiervoor is wel een mindset van de opdrachtgevers en ontwerpers nodig: reststromen moeten niet meer als afval worden gezien, maar als mogelijke bron van energie." Een van de al vaak toegepaste technieken is het terugwinnen van warmte uit de naar buiten afgevoerde ventilatielucht. Deze veelal warme en vochtige lucht bezit nog veel energie. Door de warmte uit de lucht te halen voordat deze naar buiten wordt afgevoerd, kan deze worden gebruikt als voorverwarming van de instromende ventilatielucht of als voorverwarming van het suppletiewater van het zwembad. Ook uit spoelwater van de zwemwaterinstallaties en het afvoerwater van de douches kan warmte worden teruggewonnen. Het rendement kan oplopen tot ruim negentig procent.

AFVALWATER

Ook uit het afvalwater in het riool kan warmte worden gewonnen. In ontwikkeling is riothermie, de techniek die deze terugwinning mogelijk maakt. Geurts: "In het afvalwater van douche en zwembad dat wordt geloosd op het riool zit veel thermische warmte. Ook een persrioel heeft een constante warmteafgifte. Met riothermie kan deze thermische energie worden teruggewonnen. Het



is een eenvoudige techniek die relatief weinig kost en de mogelijkheid biedt CO₂-neutraal energie te winnen. Daarbij is de afnemer zeker van de levering van energie – of het nu winter of zomer is. Deze leveringszekerheid maakt een economisch zekere businesscase mogelijk. Men moet zich wel bedenken dat riothermie uitsluitend rendabel is als het wordt toegepast in nieuw aan te leggen riolen. Bestaande riolen uitbreiden met deze techniek is relatief duur.” Het principe van riothermie is gebaseerd op het verschil in de temperatuur van het afvalwater. Het afvalwater wordt over een warmtewisselaar geleid en geeft haar energie hieraan af. Door de warmtewisselaar stroomt een transportvloeistof die de thermische energie via een leiding naar de zwemaccommodatie transporteert. De temperaturen zijn dan nog relatief laagwaardig – afhankelijk van het seizoen ongeveer 9 à 23 graden – en meestal nog niet direct bruikbaar. Een warmtepomp brengt de temperatuur naar het gewenste niveau.

Bouw

Ook het bouwproces wordt door Vaessen langs de duurzaamheidslat gelegd. De Warande wordt gebouwd volgens het cradle-to-cradle principe. De kern van deze filosofie is dat materialen die in het

ene product zijn gebruikt op een hoogwaardige manier worden hergebruikt in een volgend product, of in een technische of biologische cyclus. “Dit betekent dat bij de keuze voor bouwmaterialen al moet worden nagedacht over sloop en toekomstige hergebruik”, stelt Haagmans. “Zo is het nieuwe 25-meterbad van De Warande opgebouwd uit een zestal prefab-delen, die zich bij sloop veel gemakkelijker laten ontmantelen en afvoeren dan de traditionele betonnen bak. Met prefab-delen kan tevens in de realisatiefase tijd en geld worden bespaard. In plaats van de bouw van een bekisting en het storten van een betonnen bak, wat normaal gesproken weken in beslag neemt, zijn nu zes prefab-onderdelen aangevoerd door een vrachtauto en binnen een dag gemonteerd. Behalve tijd scheelt deze methode veel transport- en bouwkosten.”

UFRO

Haagmans benadrukt dat, om effectief te kunnen bezuinigen op energie- en waterverbruik alsook duurzaam het milieu minder te belasten, integraal naar de maatregelen moet worden gekeken: “Met het inzetten van een of twee innovatieve technieken ben je er nog niet. Je bereikt pas resultaat als alle systemen functioneel op elkaar worden afgestemd.” Om deze reden werkt Vaessen vaak

samen met andere technische bedrijven, waaronder Hellebrekers Technieken. Dit bedrijf ontwikkelde een techniek waarmee spoelwater voor een groot deel kan worden hergebruikt. “In veel zwembaden wordt onnodig veel spoelwater, nodig voor het spoelproces van de zwemwaterfilters, in het riool geloosd,” constateert Marcel van den Berg, commercieel manager Sport en recreatie bij Hellebrekers Technieken. “Om op energiekosten en waterverbruik te kunnen besparen hebben wij een techniek ontwikkeld waarmee het spoelwater wordt schoongemaakt en weer geschikt wordt gemaakt als supplementewater voor het zwembad. De UFRO, zoals deze installatie heet, kan ook het hemelwater reinigen en dit geschikt maken als spoelwater van de toiletten. Door de toepassing van een UFRO-installatie kunnen aanzienlijke waterbesparingen worden gerealiseerd. Bovendien wordt veel minder spoelwater in het riool geloosd, waardoor het milieu wordt ontzien.”

CHLOORGEHALTE

Hellebrekers Technieken onderzoekt momenteel met een aantal partnerbedrijven alternatieven voor het desinfecteren van het zwemwater met hypochloriet. “Hoewel hypochloriet veel voordelen heeft – het is relatief goedkoop, het kan gemakkelijk worden opgeslagen en verliest niet snel

zijn sterkte – heeft het ook een nadeel”, stelt onderzoeker Maarten Keuten van Hellebrekers Technieken, tevens als wetenschapper verbonden aan de TU Delft. “Door het gebruik in het zwemwater ontstaan bijproducten die via het water ontspannen naar de lucht. Bij een hoog gehalte kunnen deze irritaties aan de ogen, op de huid of in de luchtwegen veroorzaken. Om de luchtkwaliteit in zwemaccommodaties te verbeteren hebben we naar een alternatief gezocht voor chemische desinfectie. Dat hebben we gevonden door de al bestaande desinfectietechniek bij drinkwater te combineren met filtratietechnieken. Hierbij worden bacteriën inactief gemaakt met UV-straling. Dat wil zeggen: nadat het water langs de UV-straling is geleid, kunnen de bacteriën in dit water zich niet meer vermenigvuldigen. We onderzoeken nu of deze techniek zwemwater voldoende kan desinfecteren. Daarbij hebben we onder meer rekening te houden met de extra inbreng van bacteriën door zwemmers. Maar ook de watertemperatuur speelt mee. De voor de zwemmer comfortabele temperatuur van zo’n dertig graden stimuleert bacteriegroei in zwemwater veel meer dan bij koud drinkwater.”

CIRCULATIE

Om het zwemwater te desinfecteren zal het langs een lamp met UV-straling worden geleid. Keuten onderzoekt, samen met andere onderzoekers van de TU Delft, onder andere bij welke rondpomptijden het energetisch niet meer interessant is dit systeem in te zetten. “Het rondpompen van het zwemwater langs de lamp kost energie. Als het noodzakelijk is om bijvoorbeeld elke tien minuten het water langs de UV-lamp te laten circuleren, dan zal het desinfecteren van het water te veel energie kosten. Een keer per uur is daarentegen goed te doen, maar de vraag is of er dan nog

“MEDE DOOR OPKOMST VAN DE TCO-CONSTRUCTIE WORDT DE LAATSTE TIJD VEEL GEÏNVESTEERD IN RESEARCH EN DEVELOPMENT”

voldoende wordt gedesinfecteerd.” Welke rondpomptijd noodzakelijk is, hangt mede af van het kwaliteitsniveau waaraan het zwemwater moet voldoen. “De kwaliteit van zwemwater dat is gedesinfecteerd met UV-straling zal ergens tussen die van oppervlaktewater en met hypochloriet gedesinfecteerd zwemwater in liggen. Het water zal niet geheel steriel worden, maar dat is ook niet nodig. De globale norm is: zwemmers mogen niet ziek worden van de bacteriën. Op dit moment onderzoeken medische deskundigen de parameters die de waterkwaliteit moeten gaan bepalen. Eind dit jaar zal dit onderzoek worden afgerond. We willen dan een pilot starten waarbij we in een groter bad dan die in de laboratoriumsituatie testen of we met een energetisch acceptabele rondpomptijd langs de UV-lamp kunnen voldoen aan de gestelde normen. Deze normen worden nog opgesteld in overleg met medische deskundigen en de overheid.”

LED-VERLICHTING

De ontwikkeling van nieuwe technieken zal zich in de nabije toekomst voornamelijk richten op het halen van energie uit natuurlijke bronnen zoals lucht en water. Met als uiteindelijk doel: een zwemaccommodatie die volledig energieneutraal is en onafhankelijk van externe energietoevoer. Hiervoor worden niet alleen innovaties bedacht, ook bestaande technieken worden doorontwikkeld. Zoals het opwekken van energie met

houtkachels die branden op houtpellets of snoeihout uit de omgeving. Doorontwikkeld is ook de energiezuinige LED-verlichting. In de afgelopen jaren zijn in het warme en vochtige klimaat van zwembaden goede ervaringen met deze verlichting opgedaan. Door de verlichting te koppelen aan bewegingsmelders en een daglichtgestuurde regeling, waardoor de lampen minder fel gaan branden als er veel daglicht binnenvalt, valt nog veel energiewinst te behalen. Ook levert de toepassing van vraaggestuurde regelingen op pompen en ventilatoren een aanzienlijke besparing op die zich terugvertaalt in de energierekening. Hierbij wordt geregeld op behoefte en draait de installatie niet constant op het volle vermogen. Het comfort in de ruimte kan worden verhoogd door de toepassing van nieuwe ventilatieprincipes, waarbij naast de temperatuur en luchtvochtigheid op de luchtkwaliteit wordt gestuurd. Door de installaties goed te monitoren zullen afwijkingen op de prestaties direct zichtbaar zijn. “Belangrijk, omdat zo het proces continu kan worden geoptimaliseerd om het maximale rendement te halen”, aldus Marcel van den Berg.