

# Onderzoek naar energiegebruik voetbalvereniging SC Everstein

F. Verhoef,  
ir. A.G. Entrop

Energiekosten vormen voor veel verenigingen een steeds groter wordende kostenpost in het financieel jaarverslag. Universiteit Twente heeft op verzoek van voetbalclub Everstein uit Everdingen een onderzoek uitgevoerd naar het energiegebruik van de club en de mogelijkheden deze te verlagen. De uitkomsten liegen er niet om. Met een beetje inspanning kan 476.000 MJ/a worden bespaard; een vermindering van 76 procent.

Diverse overheidsprogramma's sturen aan op verduurzaming van de energiehuishouding in de bestaande bebouwde omgeving. Veel aandacht is er voor het energiegebruik van oude woningen, die nog niet werden gebouwd met een minimale warmteweerstand van 2,5 m<sup>2</sup>K/W. Bekend is dat er in kantoren nog het nodige valt te winnen, maar er is ook een omvangrijke categorie waar we nog maar weinig over horen: gebouwen voor het verenigingsleven. In Nederland bevinden zich alleen al 3.300 voetbalclubs met circa 1,2 miljoen leden. Voetbalclub Everstein uit Everdingen – vijfhonderd leden – heeft zo'n complex. Het sportcomplex bestaat uit een bakstenen onderkomen, drie wedstrijdvelden en twee trainingsvelden. Het gebouw is begin jaren zestig gebouwd en sindsdien twee keer verbouwd. Het biedt voornamelijk onderdak aan de kleedkamers, kantine en kantoorruimte. Het bestuur wil een nieuw onderkomen bouwen; de club wil de nieuwbouw bekostigen met een lening van de gemeente Vianen, die alleen beschikbaar komt als de energiekosten dalen. Een deel van het geleende bedrag moet bovendien aan aanvullende energietechnische maatregelen worden besteed die verder gaan dan wat het Bouwbesluit voorschrijft.

## OPZET ONDERZOEK

Het onderzoek van de Universiteit Twente naar het energiegebruik in het verenigingsgebouw is in drie stappen uitgevoerd. In de eerste plaats is aan de hand van energiefacturen het huidige totale gebruik bestudeerd. Het totaal van de energiebalans is hiermee in de basis bekend geworden.

$$E_{\text{energierekening}} = E_{\text{tap, douche}} + E_{\text{verwarming}} + E_{\text{vl, velden}} + E_{\text{vl, overig}} + E_{\text{overig}} + E_{\text{onverklaard}}$$

Vervolgens is aan zoveel mogelijk onderdelen van de energiebalans een concretere invulling gegeven aan de hand van metingen en berekeningen. Om bij de ambitie van nieuwbouw zo goed mogelijk aan te sluiten is tot slot een EPC berekend, waarbij de karakteristieken van het huidige gebouw zijn ingevoerd. De EPC is weliswaar niet bedoeld voor de bestaande bouw, maar NPR 2917 verschaft in combinatie met

de berekende en bemeten componenten van de opgestelde energiebalans inzicht in de hoeveelheid benodigde energie voor verwarming van het clubgebouw. Met de verkregen informatie was het vervolgens mogelijk de besparingsmogelijkheden te bepalen en dus maatregelen aan te bevelen.

## ANALYSE ENERGIEFACTUREN

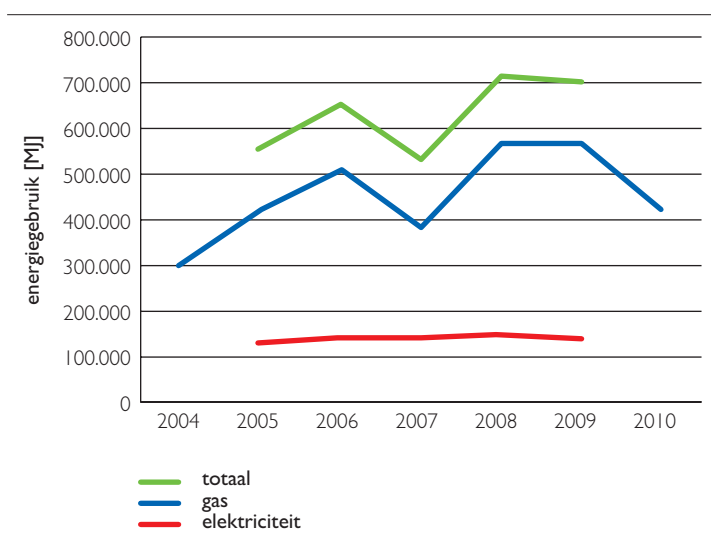
In de gegeven energiebalans kunnen het werkelijke energiegebruik en het gemeten energiegebruik met elkaar worden vergeleken. Deze balans kan onder meer worden gebruikt om te kijken of de metingen het volledige energiegebruik hebben verklaard. Aan de linkerzijde van de balans staat het werkelijke energiegebruik.

Uit de energierekeningen blijkt dat tussen 2003 en 2010 het gemiddelde gasverbruik 15.563 m<sup>3</sup>/a is (met een marge van 2.685 m<sup>3</sup>) en 2005 en 2009 het gemiddelde elektriciteitsverbruik 39.123 kWh/a was (met een marge van 3.969 kWh). Het jaarlijkse gasverbruik is hiermee ongeveer zeven keer zo groot als dat van een vrijstaand huis. Het totale energiegebruik per jaar bedroeg gemiddeld 631.226 MJ (met een marge van 84.611 MJ). Het elektriciteitsverbruik is ongeveer zeven keer zo hoog als een gezin met zes personen. Om in een later stadium de kostenbesparing te kunnen berekenen, staan in tabel 1 de huidige energiekosten weergegeven.

De metingen in de voetbalvereniging zijn verricht in de

	variabele kosten	vaste kosten	belastingen
electriciteit	hoogtarief: 0,09332 €/kWh	vastrecht levering: 2,27 euro per maand	0 – 10.000 kWh: 0,1334 €/kWh
	laagtariief: 0,06177 €/kWh	vastrecht transport: 1,79 euro per maand	10.000 – 50.000 kWh: 0,0486 €/kWh
		meterkosten: 1,62 euro per maand	
gas	leveringstarief: 0,4479 €/m <sup>3</sup>	vastrecht levering: 2,27 euro per maand	0 – 5.000 m <sup>3</sup> : 0,1950 €/m <sup>3</sup>
		vastrecht transport: 1,50 euro per maand	5.000-170.000 m <sup>3</sup> : 0,1689 €/m <sup>3</sup>
		meterkosten: 3,98 euro per maand	

Tabel 1. Energiekosten (inclusief btw) 2011.



1. Ontwikkelingen energiegebruik in de periode 2003 – 2010.

maand februari. Het is belangrijk hier rekening mee te houden, aangezien het energiegebruik niet in alle maanden hetzelfde is. Het gasverbruik voor verwarming is bepaald door de gasmeterstanden bij te houden en daar het verbruik voor de douches vanaf te trekken. Het gasgebruik van de douches werd berekend met de watermeterstanden. Aangezien het waterverbruik voor andere doeleinden dan douchen is te verwaarlozen, wordt het gehele watergebruik toegeschreven aan de douches.

In de maand februari was het gasverbruik voor ruimteverwarming 1.601 m<sup>3</sup> en voor douchewaterverwarming 83 m<sup>3</sup>. Door van graaddagen gebruik te maken is voor het gehele jaar het energiegebruik voor ruimteverwarming van 10.611 m<sup>3</sup>/a aardgas, oftewel 354,5 GJ/a bepaald. Voor douchewaterverwarming zal dit circa 2.974 m<sup>3</sup>/a zijn, oftewel 99,3 GJ/a. De meest in het oog springende energiegebruiker van een sportclub is wel de veldverlichting. Deze verbruikt ongeveer 6.624 kWh/a. Deze waarde is geschat op basis van het aantal lampen, het aantal branduren en het wattage van de lampen. De overige verlichting, die zich in de kantine en de kleedkamers bevindt, gebruikt naar schatting 2.209 kWh/a.

De eerste vijf variabelen zijn reeds gegeven. Onder de variabele  $E_{overig}$  valt het energiegebruik van alle niet-gebouwgebonden installaties. Hierbij kan worden gedacht aan koelkasten en koffiezetapparaten. Via energiemeters is het energiegebruik van een groot aantal van deze installaties bepaald. Hieruit blijkt dat hun verbruik ongeveer gelijk is aan 19.077 kWh/a, oftewel 68.677 MJ/a. Hierdoor komt de post  $E_{onverklaard}$  op 76.601 MJ/a.

## BEREKENEN EPC

Om een indicatie van de energetische prestatie van het gebouw te krijgen is een EPC-berekening gemaakt. Het oude gebouw heeft een gebruikersoppervlak van 528 m<sup>2</sup> en een verliesoppervlak van 437 m<sup>2</sup>. Het beschikt over een vrij recente verwarmingsinstallatie, een Nefit EcomLine HRC 22, maar niet over een mechanisch ventilatiesysteem. De transparante delen in de schil bestaan voor 36 m<sup>2</sup> uit enkelglas ruiten en voor 16 m<sup>2</sup> uit conventioneel dubbelglas. De buitengevel van het oorspronkelijke gebouw bestaat voornamelijk uit ongeïsoleerde spouwmuur. Bij de laatste verbouwing zijn twee kleedkamers toegevoegd die in de muren over 30 mm isolatie beschikken. Het mag duidelijk zijn dat de warmteweerstand van het gebouw dan ook erg laag is. Isolatiemateriaal is slechts in geringe mate aangebracht en dit komt terug in de EPC-waarde van 4,16. Kijkende naar de lage isolatiewaarde is het ook niet verwonderlijk dat in de EPC-berekening de energiepost ruimteverwarming meer dan 80 procent van het totaal inneemt.

Aan de hand van de verrichtte metingen en berekeningen kon circa 88 procent van het gemiddelde energiegebruik worden verklaard. Van het totale energiegebruik neemt ruimteverwarming het grootste aandeel in. Deze energiepost zal door de nieuwbouw aanzienlijk worden verkleind wanneer aan de eisen van het Bouwbesluit wordt voldaan.

Wanneer de club aanspraak wil maken op de extra lening, waarvoor de isolatiegraad van de gevels moet toenemen van een Rc-waarde van 0,36 m<sup>2</sup>K/W naar 7,27 m<sup>2</sup>K/W, de U-waarde van het glas toeneemt van 5,1 W/m<sup>2</sup>K naar 1,4 W/m<sup>2</sup>K en de isolatiegraad van het dak en de vloeren toeneemt, dan is het mogelijk het energiegebruik voor ruimteverwarming met 70 procent te verminderen. Tevens wordt aanbevolen hr++-glas te gebruiken. Gezien de lange technische levensduur is het verstandig te investeren in voldoende isolatiemateriaal. De lange levensduur maakt een langere terugverdientijd acceptabel.

Door hun opvallende verschijning zijn zonnepanelen, maar ook zonnecollectoren, een aantrekkelijke maatregel om het duurzame karakter van een gebouw te benadrukken. Voor een sportvereniging zijn zonnepanelen echter niet aan te raden zonder goede afspraken over een terugleververgoeding met de energieleverancier, omdat zonnepanelen vooral energie leveren, terwijl het gebruik van elektriciteit juist 's avonds een piek kent.

## AANBEVELINGEN

Op douchewater en koeling kan eveneens aanzienlijk worden bespaard; door toepassing van douche-wtw's kan warmte



Met een beetje inspanning kan voetbalclub Everstein jaarlijks 476.000 MJ besparen; een vermindering van 76 procent.

worden teruggewonnen met een maximaal theoretisch rendement van 47,7 procent. Flexibeler gebruik van de koeling zorgt voor een afname van de benodigde koelruimte, zodat sommige koelkasten niet het gehele jaar aan hoeven te staan. Voor sc Everstein zijn de volgende maatregelen voorgesteld:

- Toepassing van isolatiemateriaal met een hoge Rc-waarde. In dit geval is voor gevelisolatie een Rc-waarde van  $7,27 \text{ m}^2\text{K/W}$  voorgesteld, voor dakisolatie  $9,18 \text{ m}^2\text{K/W}$  en voor vloerisolatie  $5,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Gebruik van hr<sup>++</sup>-glas.
- Plaatsing van zonnecollectoren.
- Plaatsing van een warmtepomp.
- Toepassing van douchewater-wtw's.
- Gebruik van energiezuiniger verlichting samen met een lichtregelsysteem. Hierbij is de combinatie tussen een daglichtschakeling en aanwezigheidsdetectie gewenst.
- Efficiënter gebruik van de aanwezige koelruimte, evenals een lagere koelcapaciteit in zijn geheel.
- Acceptatie van aanbiedingen van fabrikanten die vanuit het oogpunt van sponsoring bereid zijn duurzame maatregelen aan te dragen.

Wanneer alle voorgestelde maatregelen worden doorgevoerd, is jaarlijks een besparing van 476.000 MJ mogelijk. Dit betekent een vermindering van 76 procent. Wanneer in

ogenschouwd wordt genomen dat reductie mogelijk is voor de post  $E_{\text{onverklaard}}$ , kan het toekomstige energiegebruik alleen nog maar verder dalen.

Door het gebruik van een warmtepomp voor ruimteverwarming en tapwater in combinatie met zonnecollectoren kan de gasaansluiting volledig worden afgesloten. Dit betekent dat op jaarbasis circa  $16.000 \text{ m}^3$  gas wordt bespaard. Dit is een kostenbesparing van ongeveer 10.000 €/a. Door de toepassing van de warmtepomp stijgt het elektriciteitsverbruik echter wel, naar schatting met 3.000 kWh/a. Dit betekent een kostenverhoging van ongeveer 400 €/a. De kostenbesparing voor deze maatregel kan in dat geval ongeveer 9.600 €/a bedragen. Om een goed beeld te krijgen of de investeringen in duurzame oplossingen rendabel zijn, zal de terugverdientijd moeten worden berekend. De hoogte van de investeringen in deze maatregelen hangt echter sterk af van het ontwerp voor het nieuwe gebouw, dat op dit moment nog niet beschikbaar is.

#### Auteurs

F. Verhoef, master-student civil engineering & management, Universiteit Twente.

ir. A.G. Entrop, universitair docent duurzaam bouwen, vakgroep bouw/infra, Universiteit Twente.