



Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummers: 034-DTM-2009-02558B-S
Geldig tot: 1 september 2012

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

F 015 276 30 00
T 015 276 30 10

*Het kwaliteitssysteem van
TNO Bouw en Ondergrond is
gecertificeerd overeenkomstig
ISO 9001.*

Bepaling collectorformule en opbrengstberekeningen van een dakcollector

Opdrachtgever:

Consolidated Nederland BV
Postbus 850
4200 AW Gorinchem



www.consolidated.nl

ELDON
Dakbedekking



ELDON
GREEN
DAKEN

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten
en verplichtingen van opdrachtgever
en opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor
Onderzoekopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden
is toegestaan.

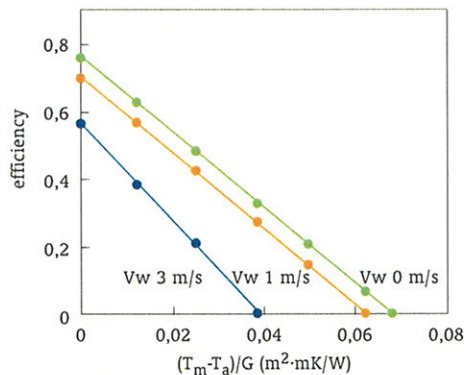
Dakcollector

De zon is de belangrijkste natuurlijke energiebron die ons ter beschikking staat. Door plaatsing van zonnepanelen en zonnecollectoren kunnen we deze energie in de vorm van elektriciteit of warmte benutten. Echter hiervoor zijn kostbare installaties nodig die aan dak of gevel veel ruimte in beslag nemen en niet altijd even fraai zijn.

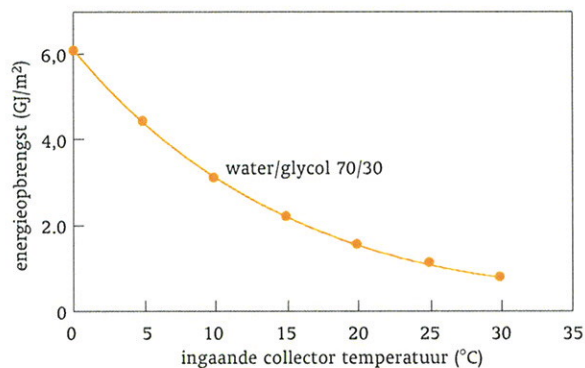
Het kan echter ook anders door toepassing van geïntegreerde zonne-energieoplossingen. Een variant hiervan is een zogenaamd energiedak, waarbij het dakoppervlak zelf wordt gebruikt als energie-Invangend systeem. Consolidated Nederland b.v. brengt nu een nieuw concept voor energiedaken op basis van standaard componenten voor afgedekte zonnecollectoren in combinatie met dakbedekking. De gekozen dakbedekking is een 1.6 mm dikke EPDM rubber van Phoenix Resistit ESK. De energiestrips worden ingebed in een Pir schuim dat onderdeel uitmaakt van de isolerende laag van het dak. TNO Bouw en Ondergrond heeft een testdak op haar testlocatie in Delft onderzocht en de prestaties van dit dak vastgesteld volgens de Europese normen. Deze collectormetingen zijn uitgevoerd aan de hand van de Europese norm EN 12975-2, waarbij de opbrengst is bepaald volgens de Quasi-Dynamische Test methode. Deze metingen werden uitgevoerd onder buitenomstandigheden aan een dak van bruto 12 m².

De Quasi-Dynamische Testmethode

De methode is gebaseerd op het verrichten van een buitenmeting aan de collector opgenomen in een testcircuit. Met de QDT methode kunnen de collectoreigenschappen bepaald worden afhankelijk van hoek van inval van de straling, rekening houdend met de direct/diffuus verdeling, windsnelheid, infra-rood uitwisseling en thermische massa. Deze test is specifiek geschikt voor niet afgedekte collectoren die zowel als warmtewisselaar werken en als zonnecollector. Hierbij worden tal van voorwaarden gesteld aan zowel het testcircuit als de meetcondities waaronder de collector wordt getest. Er zijn minimaal 4-5 dagen nodig met verschillende weersomstandigheden onbewolkt, bewolkt, meer en minder wind etc. De werking wordt bepaald door het instellen van verschillende temperatuur niveaus ten opzichte van de omgevingstemperatuur waarbij de energieopbrengst en klimaatomstandigheden worden bemeaten. De temperatuurinstelling is afhankelijk van het type collector en zijn toepassing. Bijgaande figuur geeft de collectorcurve weer volgens het voorgeschreven protocol voor de standaardcondities van 800 W/m², 20 °C omgevingstemperatuur en 3 m/s windsnelheid. Daarnaast is de invloed weergegeven voor lagere windsnelheden van 1 en 0 m/s. De stagnatietemperatuur bij 3 m/s ligt bij circa 55 °C, bij de lagere windsnelheden loopt deze op naar 70 en 75 °C.



Energie-efficiency curve



Energieopbrengst op jaarbasis

Prestaties

Voor deze collector is een kleine rekenstudie uitgevoerd met het TNO rekenmodel voor grote zonneboilers. Grote zonne-energie systemen maken meestal gebruik van een warmtepomp in combinatie met een grondopslag voor de opslag van zonne-energie in de zomer, die 's winters benut wordt voor verwarming. Tevens kan in de zomer koeling worden geleverd. Bij deze systemen varieert de temperatuur slechts langzaam over het jaar. Voor deze toepassing is de energieopbrengst berekend van het energiedak bij een constante invoertemperatuur naar het dak. Deze temperatuur is gevarieerd tussen 0 en 30°C zodat een indicatie ontstaat van de jaaropbrengst van een dergelijk systeem. Bij 10°C wordt een opbrengst van circa 3 GJ/m² berekend.

Tevens is berekend wat de jaaropbrengst is voor huishoudelijke toepassing met 6m² collector en boilervat van 120 l. Hierbij is de te verwachten energie opbrengst aan tapwater circa 2,1 GJ voor toepassing op een horizontaal dak en rond de 2,65 GJ voor een hellend dak onder 45°.