

## Gerealiseerde projecten Road Energy Systems®

- Verschillende kantoorgebouwen te Scharwoude in Noord-Holland (2250 m<sup>2</sup>)
- Bedrijventerrein Westfrisia Oost III te Hoorn (3350 m<sup>2</sup>)
- Parkeerplaats bij kantoorgebouw te Dordrecht (450 m<sup>2</sup>)
- Vondelingenviaduct te Rotterdam (10000 m<sup>2</sup>)
- EMVO platform vliegveld Woensdrecht (7500 m<sup>2</sup>)
- Bedrijventerrein te 't Zand (2200 m<sup>2</sup>)
- Zorgcentrum te De Goorn in de gemeente Koggenland (2200 m<sup>2</sup>)
- Kantoorgebouw te Ullapool in Schotland (500 m<sup>2</sup>)
- Appartement te Zoerle-Parwijs in België (700 m<sup>2</sup>)
- Parkeerterrein te Durham in Engeland (300 m<sup>2</sup>)
- Straat te Den Haag (900 m<sup>2</sup>)
- Fietspad te Waarland (450 m<sup>2</sup>)
- Parkeerterrein te Aberdeen in Schotland (450 m<sup>2</sup>)
- Hellingbaan tunnel te Alphen a/d Rijn (600 m<sup>2</sup>)
- Bedrijventerrein te Castricum (500 m<sup>2</sup>)
- Opslagterrein naast fabriek te Triptis in Duitsland (550 m<sup>2</sup>)
- Provinciale weg bij Oss (2 x 1000 m<sup>2</sup>)



**Ooms**  
*Construction bv*

## Jaarrendement van Ooms' Road Energy Systems t.b.v. de NEN 5128:2004

In opdracht van Ooms Nederland Holding bv is voor Road Energy Systems het jaarrendement berekend voor gebruik in de NEN 5128:2004.

Road Energy Systems wordt gebruikt om energie te winnen ten behoeve van regeneratie van bronnen in de ondergrond (wko-systemen).

De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor afgedekte zonne-collectoren gegeven in tabel B.5, bladzijde 145 van de NEN 5128:2004.

Op de volgende pagina is het jaarrendement van het hieronder beschreven collectorsysteem weergegeven.

**Rapportnummer:**  
TNO-034-DTM-2010-01071

**Op basis van TNO-onderzoek, beschreven in: De Asphaltcollector- berekening van de energetische opbrengst bij gemiddelde weersomstandigheden voor de proefvakken te Hoorn; dr. ir. M.G.L.C. Loomans; 2001 G&I R053; 24 juli 2001.**

**Extra notitie asphaltcollector; Dr. Ir. M.G.L.C. Loomans; 2001-G&I-M028b/LSM/VNM; 26 juli 2001.**

Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 1 september 2011



**Fabrikant:**  
Ooms Nederland Holding bv

**Type:**  
Road Energy Systems

**Adres:**  
Postbus 1  
1633 ZG Avenhorn  
T 0229 54 77 00  
www.ooms.nl

Ondertekening:



T. Epema BSc  
Projectleider

Goedgekeurd door:



Mevr. Ir. L.J.W.M. Krosse  
Afdelingshoofd

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO.

In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the 'Standard Conditions for Research Instructions given to TNO' or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

© TNO 2010

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, 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 onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO 2010

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Jaarrendement van Ooms' Road Energy Systems t.b.v. de NEN 5128:2004

Voor Ooms' Road Energy Systems is het collectorrendement bepaald op basis van de volgende eigenschappen:

- Maximale diepte hart asfaltbuis: 62 mm
- Lengte asfaltbuis: 150 m; bestrijkt een wegdekoppervlakte van 75 m x 0,3 m
- Tussenafstand collectorleiding (asfaltbuis): 0,15 m h.o.h.
- Collectormedium: water
- Collectordebiet: 200 liter/uur

Waarbij is uitgegaan van waarden voor:

- Absorptie coëfficiënt asfalt = 0,9
- Emissie coëfficiënt asfalt = 0,9
- Aanvoertemperatuur = 10 °C

Het collectorrendement geldt voor warmtewinning met een collector-retourtemperatuur hoger dan 10 °C. (Het systeem kan daarnaast gebruikt worden voor winning van koude in de winter. Dit is echter niet van invloed op deze verklaring.)

Jaarlijkse hoeveelheid door de zonnecollector opgevangen energie (warmte).

Minimale opbrengst:  $Q_{ww} = 0,97 \text{ GJ/m}^2$  op basis van berekeningen met het 1D model.

Verwachte opbrengst:  $Q_{ww} = 0,97 \times 1,25 = 1,21 \text{ GJ/m}^2$  op basis van praktijkmetingen.

Idealiter jaarlijkse beschikbare hoeveelheid zonnestraling:

$$Q_{ze,reg,opv} = 3,65 \text{ GJ/m}^2 \text{ [volgens NEN 5060:2008]}$$

Jaarlijks collectorrendement Ooms' Road Energy Systems:

$$\eta_{ze,reg;la} = Q_{ww} / Q_{ze,reg,opv}$$

Minimaal rendement:  $\eta_{ze,reg;la} = 0,97 / 3,65 = 0,27$

Verwacht rendement:  $\eta_{ze,reg;la} = 1,21 / 3,65 = 0,33$

### TNO Bouw en Ondergrond

Koude Warmte en Installaties

Bezoekadres

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft

Postadres

Postbus 49  
2600 AA Delft

T. Epema BSc

T 015 27 63494

tjerk.epema@tno.nl

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenmalige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van producten of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.