

# Zonne-energie voor scholen

*Aangezien zonne-energie de enige duurzame bron is van energie, is het voor duurzame scholen van belang de relatie met deze duurzame energiebron te benadrukken. Hierdoor zal het milieubewustzijn van de kinderen en ook van hun ouders groeien. Er wordt dan een belangrijke bijdrage geleverd aan de verandering van de maatschappelijke bewustwording, van de noodzaak van duurzaamheid en de mogelijke oplossingsrichting om de dreigende problematiek te pareren.*

*Maar slechts bij een minderheid van onderwijsinstellingen zijn zonnecollectoren (2 %) dan wel zonnecellen (5 %) aanwezig. Alleen het toepassen van zonnecellen is toegenomen in de periode 2004-2006.*

**- door prof.ir. W. Zeiler\***

**N**iet alleen gemeenten nemen initiatief, maar vaak ook particuliere stichtingen zoals de Schifting Doarpsmûne Reduzum. Deze stichting heeft als doelstelling, verbetering van het milieu, bevordering van energiebesparing en het gebruik van duurzame energie in de Friesse dorpen Reduzum, Idaerd en Friens. Dit heeft geresulteerd in de exploitatie van een 225 kW windmolen en 3 PV's installatie met een totaal vermogen van 13,2 kWp [1].



**De zonnepanelen op de "Trije Doarpen Skoalle" van Reduzum [1].**

- FIGUUR 1 -

De installatie bestaat uit 44 panelen van 110 Wp per stuk en levert ieder jaar  $\pm$  4.000 kWh. Het project is tot

stand gebracht door de "Stifting Doarpsmûne Reduzum" en betaald uit opbrengsten van de windmolen, die sinds oktober 1995 in bedrijf is. SenterNovem heeft een projectsubsidie van 25 % verleend en ook NUON heeft financieel bijgedragen. De opbrengst van de installaties is te vinden op de maandopbrengstpagina van de website van de stichting.

Ook in het buitenland zijn veel van dergelijke initiatieven te vinden, bijvoorbeeld het "Watts On Schools, Bringing Solar Energy to the Communities We Serve", project Arkansas in de Amerika, dat ook een eigen website heeft met diverse onderwijs ondersteunende activiteiten [2]. Vooral in Duitsland zijn vele scholen uitgerust met pv-installaties, gegevens van enkele van deze projecten zijn via de website 'Schools involved in solar energy projects' op te vragen [3].

Twee bijzonder geslaagde zonne-energie projecten zijn het Rembrandt College te Veenendaal en de Fachhochschule St. Augustin in Duitsland.



**Prof. ir. W. Zeiler**

Vooral de architectonische integratie van de pv-installaties is in beide projecten op een bijzonder geslaagde manier gedaan, zie afbeeldingen 2, 3, 4 en 5.

Het gemeentebestuur van Veenendaal wilde met de nieuwbouw van het



**Rembrandt College te Veenendaal [4].**

- FIGUUR 2 -



**Integratie PV in het gevelbeeld [4].**

- FIGUUR 3 -

\* TU/e Building Services, Kropman Installatietechniek, voorzitter afdeling Elektrotechniek TVVL

Project	Rembrandt College Veenendaal
PV systeem	Schüco FW 50+AOT en PROSOL PV-modules
Oppervlak (m <sup>2</sup> )	489
Elektrisch vermogen (kWp)	35,3
Energie productie (kWh/m <sup>2</sup> /a)	30.000

- TABEL 1 -

Rembrandt College het meest energiezuinige schoolgebouw in Nederland realiseren. Het gebouw heeft 430 m<sup>2</sup> zonnecellen in twee kleuren: blauw en grijs. Een deel hiervan (ruim 70 m<sup>2</sup>) is ondergebracht in zonwerende luifels boven de ramen van klaslokalen. De rest is opgenomen in de vliesgevel van het gebouw. De zonnepanelen zijn via 22 omvormers gekoppeld aan het elektriciteitsnet. Behalve de zonnepanelen is ook gebruik gemaakt van zonnecollectoren voor de verwarming



Centrale hal Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg.

- FIGUUR 4 -



Centrale hal Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg.

- FIGUUR 5 -

van tapwater en van warmtepompen voor de ruimte-verwarming. Het project moet een uitstraling naar de leerlingen en de omgeving hebben. Voor leerlingen van de school die natuurkunde krijgen is het lesprogramma zodanig aangepast dat ze veel in aanraking komen met het zonnestroomsysteem [5].

De Fachhochschule Bnn-Rhein-Sieg is een van de scholen die is beschreven in het EULEB, European High Quality Low Energy Buildings, project [6]. Om een idee te geven van het energiegebruik, om e.e.a. te kunnen vergelijken met de andere scholen conform het passiefhuis-concept, is het totale primaire energiegebruik van de Fachhochschule 210 kWh/m<sup>2</sup>a en het energiegebruik voor verwarming 100 kWh/m<sup>2</sup>a. Desondanks heeft de school enkele interessante details waaronder de inpassing van photovoltaïsche elementen in het dak van de centrale entree hal, zie figuur 4 en 5. Een uitgebreide beschrijving van het gebouw en de installaties is te vinden op [7]

Van groot belang is de koppeling van de resultaten in het onderwijs en te zorgen voor een directe betrokkenheid van de leerlingen met de opbrengst van de zonne-energie-installaties. Dit kan bijvoorbeeld worden bevoor-



Opbrengstmeter pv-installatie [8].

- FIGUUR 6 -



St Jerome's Catholic Primary School, Formby [8].

- FIGUUR 7 -

derd door de opbrengstmeters, zie figuur 6, op een goed zichtbare plek in het schoolgebouw aan te brengen, zie figuur 7 [8].

Vele schoolbesturen en gemeenten zien de voordelen van het heel direct en tastbaar maken van energie in zijn huidige gebruiksvorm. De koppeling van energie, energiegebruik en de gevolgen voor de levenskwaliteit op aarde wordt daardoor verhelderd [9].

Project	Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg
PV systeem	Schüco FW 50+AOT en PROSOL PV-modules
Oppervlak (m <sup>2</sup> )	221
Elektrisch vermogen (kWp)	22,2
Energie productie (kWh/m <sup>2</sup> /a)	17.000

- TABEL 2 -

Zo is in oktober 2004 bijvoorbeeld in de gemeente Heerlen het project “zonne-energie voor scholen” geïnitieerd en is er begonnen met het installeren van pv-systemen op in totaal 42 scholen. Deze pv-systemen bestaan uit vier zonnepanelen in schuindak- of platdakopstelling, zie figuur 1 en 2, met een totaal vermogen van 320 Wp en een pv-opbrengstmeter [9]. Verder zijn er een speciale informatieve website en experimenten die met behulp van een ‘solar-experimenteerkit’, kunnen worden gedaan [9].




**De pannendakmontage Vrije School Heerlen [9].**

- FIGUUR 8 -



**De platdakopstelling [9].**

- FIGUUR 9 -

Dit is een goed voorbeeld van hoe op relatief eenvoudige wijze een begin kan worden gemaakt met de bewustwording van zonne-energie als essentieel onderdeel van de duurzame school. 

#### LITERATUURVERWIJZINGEN

1. <http://www.wynmole-reduzum.nl/>.
2. [http://www.wattsonschoools.com/sites/texarkana\\_arkansas.htm](http://www.wattsonschoools.com/sites/texarkana_arkansas.htm).
3. [http://www.zonnepanelen.wouterlood.com/solar\\_pages\\_uk/](http://www.zonnepanelen.wouterlood.com/solar_pages_uk/)

[links\\_pv\\_schools.htm](http://links_pv_schools.htm).

4. *Schuco 14 Architecten Informatie brochure*, 2008.
5. Rembrandt College Remu, *publicatie nr. 146.310-003.1*, [http://www.pvdatabase.org/pdf/Rembrandt\\_College.pdf](http://www.pvdatabase.org/pdf/Rembrandt_College.pdf).
6. <http://www.euleb.info/>.
7. Hug R., *Klimatisierung plus Klimaschutz: Fachhochschule spart Energie mit passiver Kühlung*, <http://www.solarserver.de/solarmagazin/anlageseptember2003.html>.
8. *Every child matters: Primary capital programme: Building primary schools at the heart of the community*, Department for Education and skills, DFES/0287/2006, [http://www.teachernet.gov.uk/\\_doc/9606/Primary%20Capital%20Programme%20-%20Final.pdf](http://www.teachernet.gov.uk/_doc/9606/Primary%20Capital%20Programme%20-%20Final.pdf).
9. [http://www.ecoview.nl/ecokids\\_leraar.html](http://www.ecoview.nl/ecokids_leraar.html).

## werken bij

# Nelissen ingenieursbureau b.v.

**Nelissen ingenieursbureau b.v.**  
is een jong, dynamisch, ambitieus en groeiend ingenieursbureau in Eindhoven. In verband met het groeiende aantal opdrachten zijn wij dringend op zoek naar nieuwe collega's die ons team willen versterken.

**wij zoeken**

**multidisciplinaire  
(junior) projectmanager**  
werktuigbouw/elektrotechniek/bouwfysica

**adviseur**  
bouwfysica, akoestiek  
en brandveiligheid

Je past in ons team, bent op de hoogte van de laatste ontwikkelingen en in staat om conceptueel te denken op academisch niveau. Daarnaast beschik je over goede organisatorische en communicatieve vaardigheden en ben je bereid om je kennis verder uit te bouwen en over te dragen.

**reageer nu**  
Ben jij op zoek naar een nieuwe uitdaging en wil jij ons team versterken? Wij bieden marktconforme arbeidsvoorwaarden, uitgebreide ontplooiingsmogelijkheden en een prettige werksfeer.

Nelissen ingenieursbureau b.v.  
t.a.v. mw. Marie-José van Eck  
Postbus 1289  
5602 BG Eindhoven  
Tel (040) 248 46 56  
[m.vaneck@nelissenbv.nl](mailto:m.vaneck@nelissenbv.nl)

**[www.nelissenbv.nl](http://www.nelissenbv.nl)**