



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



01 MFC De Tredder te Westergeest levert per saldo zonnestroom op

Samenvatting monitoring energie, binnenklimaat en gebruikerstevredenheid

In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal ondernemen*

Voorwoord

De Tender 'Naar Energiezuinige Scholen en Kantoren' (NESK), die het toenmalige ministerie VROM in 2008 uitschreef, heeft geleid tot een aantal bijzondere Frisse Scholen. Scholen met een goed binnenklimaat en een energieprestatie, die anticiperen op toekomstige eisen. Inmiddels zijn die eisen heel concreet: bijna energieneutraal ('BENG') vanaf 2020.

De gerealiseerde scholen maken nieuwsgierig: is het binnenmilieu werkelijk fris, in hoeverre wordt energieneutraliteit al bereikt? En, heel belangrijk, zijn de gebruikers tevreden?

In opdracht van RVO.nl is adviesbureau Enerdec gestart met de monitoring van de scholen gedurende minimaal vier seizoenen. De resultaten zijn vervolgens vergeleken met de oorspronkelijke plannen en de verschillen daartussen zijn onderzocht. Ook is gekeken naar mogelijkheden om de scholen nog beter te laten presteren door kleine aanpassingen, beter beheer of onderhoud. De monitoringrapporten zijn hierdoor een belangrijke kennisbron voor een ieder die betrokken is bij de nieuwbouw en ingrijpende renovatie van scholen voor primair en voortgezet onderwijs. Deze samenvatting van het monitoringrapport van MFC De Tredder geeft daarvan een eerste indruk.

Hans Korbee
Programma adviseur RVO.nl

[01 MFC De Tredder te Westergeest levert per saldo zonnestroom op](#)

November 2015

[02 BS Het Klaverblad te Amsterdam Zuidoost](#)

Verwacht december 2015

[03 Praktijkschool Focus te Heerhugowaard](#)

Verwacht december 2015

[04 OBS De Wilgenstam te Schiebroek](#)

Verwacht december 2015

[05 Plein Oost te Haarlem](#)

Verwacht februari 2016

[06 BS Houthaven te Amsterdam](#)

Verwacht maart 2016

[07 De EnergieSchool te Jirnsum](#)

Verwacht maart 2016

[08 MKC Zeeburgereiland te Amsterdam](#)

Verwacht maart 2016

[09 MFA Hart van Oijen te Oss](#)

Verwacht zomer 2016



De Friese gemeente Kollumerland wilde een energieneutraal Multifunctioneel Centrum (MFC) realiseren, inclusief een basisschool, een peuterspeelzaal, buitenschoolse opvang en een multifunctioneel dorps huis dat onderdak biedt aan diverse verenigingen. Van het begin af aan was het doel om het MFC energieneutraal te realiseren met een 'very good'-certificering volgens de BREEAM-methode. Wat betreft energie diende de energiestaat (uitgedrukt in EPC-waarde) gelijk te zijn aan nul, evenals de CO₂-uitstoot. Daarnaast diende de ventilatie in het gebouw te voldoen aan 'klasse B' van het Programma van Eisen Frisse Scholen.

Resultaten

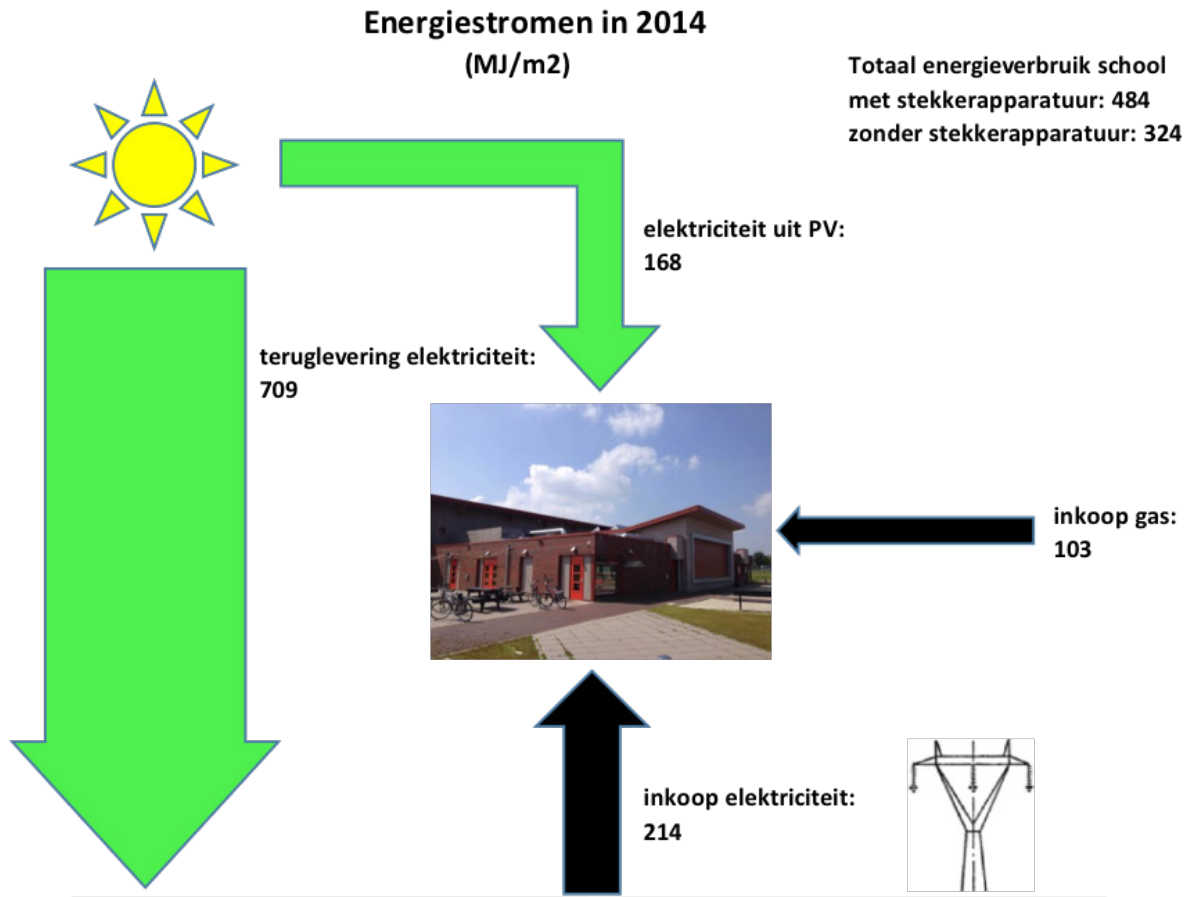
De doelstellingen voor de nieuwbouw van MFC Westergeest-Triemen zijn gerealiseerd. De energievraag is tot nul gereduceerd door de zeer compacte bouw, de hoge isolatiewaarde en luchtdichting, toepassing van drielaags glas en een efficiënte opwekking van warmte en koude. Ook zijn zonnepanelen geplaatst om het energiegebruik van het all-electric gebouw te compenseren. Het MFC heeft een goed binnenklimaat en is duurzaam vanwege de besparing op het materiaalgebruik.



Energie

Onderstaande afbeelding geeft de gemeten energiestromen in MJ/m² vloeroppervlak over 2014 schematisch weer.

De benodigde energie komt deels uit lokale elektriciteitsopwekking met zonnepanelen (groene pijlen) en deels uit inkoop van elektriciteit en aardgas (zwarte pijlen).

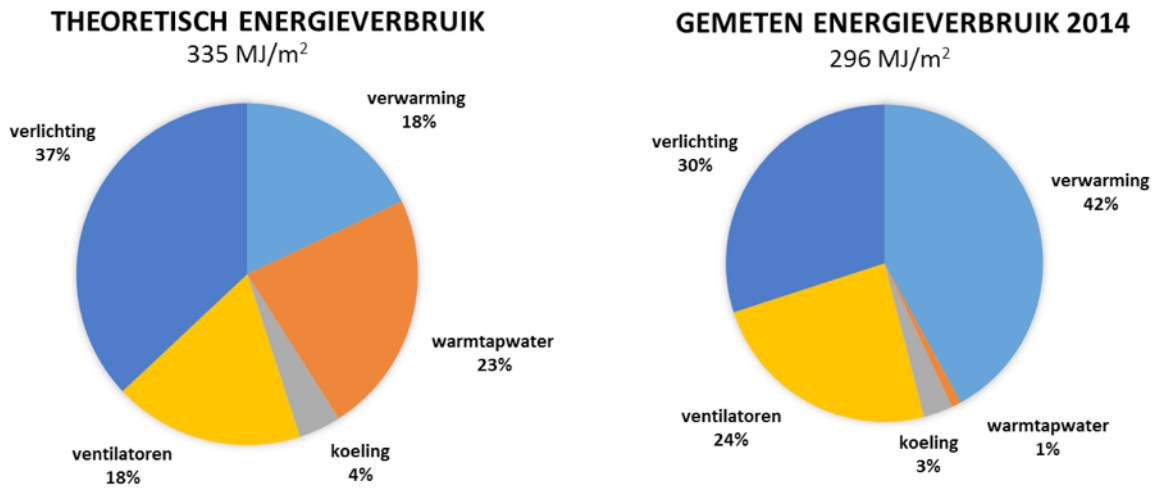


De energiestromen zijn weergegeven in MJ per m² schoolgebouw. Dit maakt de resultaten van de scholen onderling vergelijkbaar. MJ (megajoule) is een eenheid voor energie. Voor het omrekenen van MJ naar elektriciteit: delen door 9 levert kWh elektriciteit. Van MJ naar aardgas: ruwweg delen door 35 levert m³ aardgas.



Analyse energiegebruik

Op basis van de EPC-berekening is een theoretisch energieverbruik van de gebouwgebonden installaties bepaald. Onderstaande figuur geeft deze weer samen met het gemeten gebouwgebonden energieverbruik over 2014.



Het werkelijke energieverbruik in 2014 is lager dan op grond van de EPC-berekening was verwacht. Met name het energieverbruik ten behoeve van warmtapwater is significant lager doordat er weinig wordt gedouched. Het aandeel verwarming is hoger dan waar de EPC vanuit is gegaan. Er lijkt in de wintermaanden significant meer gas te worden gebruikt voor warmteopwekking dan voorzien doordat de warmtepomp in storting lag.



Binnenmilieu

De luchtkwaliteit in het gebouw is in het overgrote deel van het jaar goed. De gebruikers zijn over het algemeen (zeer) tevreden. Het thermisch binnenklimaat wordt beoordeeld als goed tot uitstekend. Er wordt wel door enkele medewerkers opgemerkt dat het soms te warm of soms te koud is.

De lagere score op licht en uitzicht heeft voornamelijk te maken met de minder goed functionerende zonneschermen. Deze werken in beginsel automatisch, echter door wind kan het voorkomen dat de schermen te snel omhoog gaan. Het gebouw ligt op een relatief open veld waardoor het relatief hard waait.

Frisse Scholen	ontwerp	gemeten	gebruiker
luchtkwaliteit	A	A	9,5
thermisch comfort	A	A	7,7
geluid en akoestiek	B	B	8,0
licht en uitzicht	C	C	6,3

legenda	
A	zeer goed
B	goed
C	acceptabel
D	onvoldoende

Gebouwkarakteristieken

Oppervlakte	1.490 m ² , waarvan onderwijsdeel 627 m ²
Buitenoppervlakte	3.475 m ²
Aantal verdiepingen	1
Energieprestatie (E/E)	-0,2
Duurzaamheidsscore	BREEAM 'Good'
Isolatie	R-vloer: 6,5; R-gevel: 6,0; R-dak: 5,7; U-ramen: 0,83
Warmtelevering	WKO met warmtepomp (open bron) en HR107-ketel voor piekvraag
Warmteafgifte	luchtbehandeling en vloerverwarming
Koeling	WKO met omkeerbare warmtepomp en nachtventilatie
Warm tapwater	zonneboiler (10 m ²)
Ventilatie	CO ₂ -gestuurde balansventilatie met warmteterugwinning
Verlichting	T5-verlichting, daglichtregeling en aanwezigheidsdetectie; gemiddeld opgesteld vermogen ca. 8 Watt/m ²
Duurzame energieopwekking	660 zonnepanelen; 165.000 Wp
Bouwkosten per m ²	€ 2.190,-
Jaar opening	2012

Discussie en verbeteringen

Uit de monitoring is gebleken dat het energieverbruik over 2014 lager uitvalt en er veel meer energie wordt opgewekt dan was verwacht volgens de EPC-berekening. Het lagere energieverbruik wordt met name veroorzaakt doordat er veel minder warmtapwater is gebruikt. Het gebouw en de installatieonderdelen functioneerden voor naar verwachting. Er is een onderhoudspartij aanwezig die actief onderhoud en beheer pleegt aan de installatie.

Verbeteringen beheer en onderhoud:

Het gebouwbeheersysteem was sinds de start van de monitoring niet op afstand uitleesbaar. Dit is eind 2014 opgelost.

Technische aanpassing (redesign):

Er wordt in de basis relatief veel gas verbruikt voor verwarming waarbij niet de warmtepomp maar de HR107-ketel verwarmt. Dit is waarschijnlijk te verbeteren door de instellingen van het gebouwbeheersysteem aan te passen zodat er minder snel overgeschakeld wordt op de HR107-ketel.

De zonwering functioneert niet naar behoren. Bij harde wind is de zonwering niet goed te gebruiken. De gebruikers van het gebouw kunnen de zonwering zelf niet handmatig naar wens bedienen. Dit kan worden opgelost door aan de binnenzijde van de ramen lichtwering te plaatsen.

Meer informatie

Onderstaande titels bevatten hyperlinks naar de desbetreffende informatiebronnen:

Monitoring-rapport Enerdec (PDF)

Top 15 energiezuinige scholen - RVO.nl onderzoeksrapport 2014 (PDF)

RVO.nl Kennishuis

NESK Scholen duurzaam opgeleverd (PDF)

UKP NESK-video

Adres MFC De Tredder:
Eelke Meinertswai 2
9295 KB Westergeest

Deze publicatiereeks is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties in samenwerking met Platform 31 en het programma BENG. Platform 31 en BENG hebben de monitoring gefinancierd, adviesbureau Enerdeco heeft de monitoring op de negen locaties uitgevoerd en RVO.nl heeft het proces begeleid. De samenvatting is opgesteld door AHB Consultancy.

PLATFORM31



Postbus 30833
2500 GV Den Haag

Molenstraat 124
7622NG Borne

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Croeselaan 15 | 3521 BJ | Utrecht
Postbus 8242 | 3503 RE | Utrecht
T +31 (0) 88 042 42 42
E klantcontact@rvo.nl
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | november 2015
Publicatienummer: RVO-185a-1501/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.