



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



07 De Brede School te Jirnsom pioniert met innovaties

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 de realisatie van aantal bijzondere Frisse Scholen. Scholen met een goed binnenklimaat en een energieprestatie, die anticipeert op toekomstige eisen. Ook buiten deze tender zijn scholen gerealiseerd met een zeer hoge duurzaamheidsambitie. Daartoe behoort de Brede School te Jirnsom. Het gebouw voldoet aan de eisen voor een passief gebouw en kent twee innovaties: een grondbuizensysteem voor de koeling van de ventilatielucht in de zomer en het BaOpt-systeem voor het realiseren van een aangenaam binnenklimaat.

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 de Brede School te Jirnsom 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 is fris en potentieel zeer energiezuinig

December 2015

03 Focus-Huygens College te Heerhugowaard is compact en zuinig gebouwd

December 2015

04 OBS De Wilgenstam te Schiebroek uit jaren '50 ingrijpend verduurzaamd

December 2015

05 Plein Oost te Haarlem is licht, fris én energieneutraal

Februari 2016

06 BS Houthaven te Amsterdam

Verwacht september 2016

07 De Brede School te Jirnsom pioniert met innovaties

Juli 2016

08 MKC Zeeburgereiland te Amsterdam is ontworpen op de groei

April 2016

09 MFA Hart van Oijen te Oss

Verwacht zomer 2016



In het dorp Jirnsom is een brede school gerealiseerd. In het gebouw zijn twee basisscholen gehuisvest. Beide scholen beschikken over vier lokalen en delen de gemeenschapsruimte en de gymzaal. Het is een compact gebouw met een maximale kierdichting en zeer hoge isolatiewaarden en voldoet aan de eisen van Passiefbouw. De goede thermische schil brengt de warmtevraag tot een minimum terug en maakt radiatoren of vloerverwarming overbodig.

In tegenstelling tot veel bijna-energie neutrale nieuwbouw beschikt de Brede School niet over zonnepanelen of warmte/koude-opslag in de bodem. Voor koeling maakt het gebruik van een grondbuissysteem, dat 's zomers verse lucht licht koelt en 's winters voorverwarmt. Warmte wordt geleverd door twee HR107-ketels. De gebalanceerde ventilatie van het gebouw beschikt naast genoemd grondbuizensysteem over warmteterugwinning met warmtewielen.

De Brede School betreft één van de eerste projecten in Nederland waar het BaOpt ventilatie-afgiftesysteem is toegepast.

In plaats van gerichte luchtstroming zorgt het BaOpt systeem voor een ongerichte luchtstroming, met als doel de toegevoerde lucht beter te laten mengen met de reeds aanwezige lucht in de lokalen.

Resultaten

Uit de monitoring die Enerdecò in 2015 heeft uitgevoerd is gebleken dat het gebouw en de meeste installatie-onderdelen naar verwachting functioneren. De Brede School voldoet aan het ontwerpuitgangspunt voor luchtkwaliteit Frisse Scholen klasse B. Het Thermisch comfort in de lokalen laat nog te vaak te wensen over.

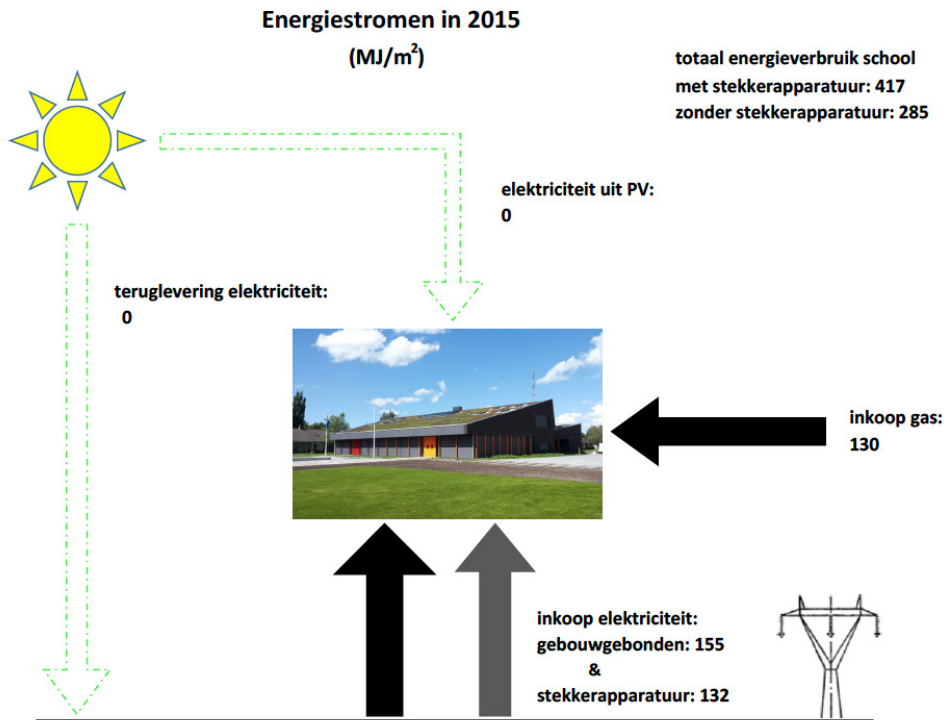
Enerdecò heeft de volgende aandachtspunten geconstateerd:

- Er is in verhouding veel gas voor de verwarming verbruikt.
- Het binnenklimaat is lastig in te regelen. Het was vaak of te warm of te koud.
- In de lokalen zijn er klachten over te koude inblaasluucht.
- Bij de uitwerking van het gebouwwontwerp zijn keuzes gemaakt die een negatief effect hebben op het functioneren van het ventilatiesysteem.



Energie

Onderstaande afbeelding geeft de over 2015 gemeten energiestromen in MJ/m² vloeroppervlak schematisch weer. De benodigde energie komt uit inkoop van gas en elektriciteit (zwarte en grijze pijlen). De grijze pijl betreft het niet-gebouwegebonden energiegebruik voor stekkerapparatuur.

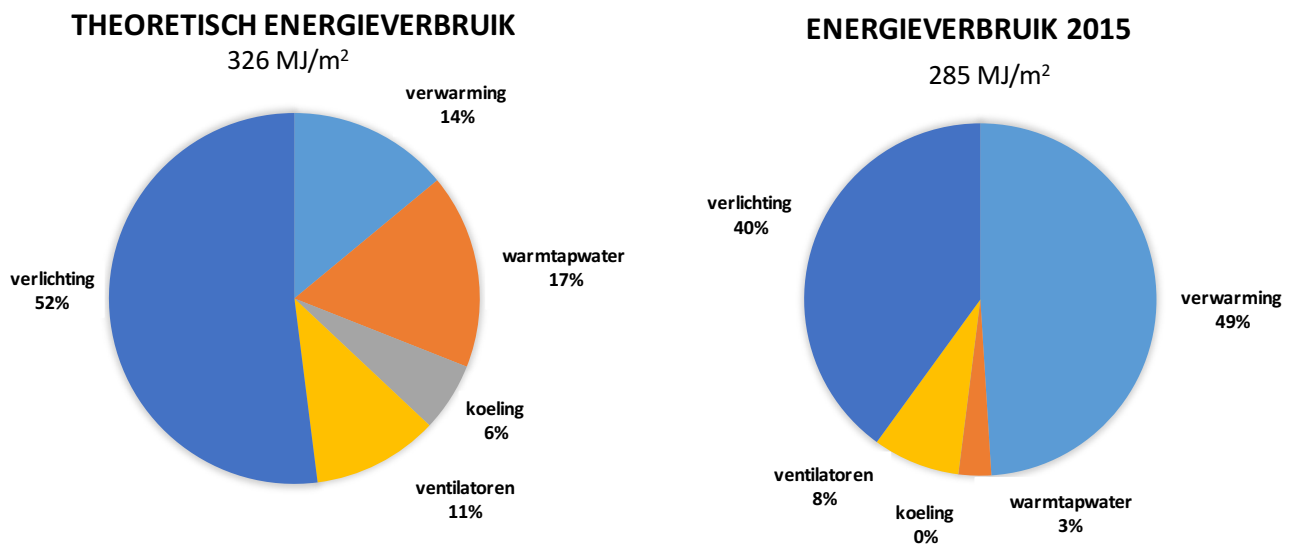


De energiestromen zijn weergegeven in MJ per m² schoolgebouw. Dit maakt de resultaten van de scholen onderling vergelijkbaar. MJ (megajoule) is een eenheid voor energie. Voor het omrekenen van MJ naar elektriciteit: ruwweg delen door 9 levert kWh elektriciteit. Van MJ naar aardgas: ruwweg delen door 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 2015.



Het werkelijke energieverbruik in 2015 is iets lager uitgevallen dan op grond van de EPC-berekening was verwacht. Dit komt ondermeer door het ontbreken van actieve koeling waar in de EPC wel rekening mee is gehouden. Daarnaast is het aandeel verlichting lager dan was berekend. Het warm tapwaterverbruik is veel lager dan vooraf aangenomen. (Op scholen wordt veelal minder gedouched dan waar een EPC-berekening van uitgaat.)

Het aandeel verwarming is daarentegen een stuk hoger uitgevallen. Enerdecò heeft geconstateerd dat het in het gebouw gedurende 2015 gemiddeld te warm is geweest. Bij een gemiddeld lager temperatuurniveau zal het aandeel verwarming significant lager zijn. Daarnaast beschikt het gebouw over veel naregelunits die door openstaande deuren en aanwezige kieren tegen elkaar in blijken te werken. Dit heeft ook een hoger gasverbruik tot gevolg.



Binnenmilieu

Doelstelling voor de Brede School was Frisse Scholen klasse B voor het deelaspect luchtkwaliteit. De monitoring van de binnenmilieu geeft de volgende resultaten:

Luchtkwaliteit

Op basis van de aanwezige ventilatievoorzieningen is luchtkwaliteit klasse B gerealiseerd. Op basis van CO₂-metingen wordt klasse B ook behaald. Het gemiddeld CO₂-niveau in de lokalen ligt gemiddeld onder de 1.000 ppm. Gebruikers van het gebouw beoordelen de luchtkwaliteit als goed.

Thermisch comfort

In overeenstemming met de meetresultaten zijn er klachten met betrekking tot het thermisch comfort, zowel 's zomers als 's winters. De laagste klasse (klasse C) wordt in een deel van de lokalen niet altijd gehaald.

Geluid en akoestiek

Geluid afkomstig van de klimaatinstallaties voldoet aan klasse B. Het akoestisch comfort tussen de lokalen wordt als slecht ervaren. Het is erg gehorig.

Licht en uitzicht

De aanwezige verlichting voldoet Frisse Scholen klasse B verlichting. Het visueel comfort is volgens de gebruikers goed. Het gebouw beschikt over zonwering door screens die automatisch worden aangestuurd en handmatig kunnen worden overruled. Het systeem wil soms pendelen waarbij deze te snel na elkaar omlaag en omhoog gaat. Dit wordt als storend ervaren.

Frisse Scholen	ontwerp	gemeten	gebruiker
luchtkwaliteit	B	B	7,0
thermisch comfort	nvt*	C**	6,0
geluid en akoestiek	nvt*	B	5,7
licht en uitzicht	nvt*	B	7,7

legenda	
A	zeer goed
B	goed
C	acceptabel
D	onvoldoende

* Bij het ontwerp van de school zijn geen uitgangspunten Frisse Scholen geformuleerd ten aanzien van het thermisch, akoestisch en visueel comfort. Voor vergelijking met andere projecten heeft Enerdec deze deelaspecten wel beoordeeld.

** Deels C, deels geen klassering behaald



De luchtkwaliteit is goed



Rechts in de wand een groot rooster van het BaOpt-systeem

Discussie en verbeteringen

Het gebouw en de meeste installatieonderdelen functioneren naar verwachting. Op de volgende onderdelen is nog verbetering mogelijk:

Energie

Het gasverbruik in het gebouw is ongeveer 2,5 keer hoger dan verwacht op basis van de EPC berekening (138 vs. 47 MJ/m²/jaar). Het gebouw is zeer goed geïsoleerd en voldoet aan de eisen van Passiefbouw. Het hoge gasverbruik is ondermeer een gevolg van te hoge temperatuurinstellingen en te ruime gebruikstijden van het gebouw. Zo zijn de kloktijden van de gymzaal ruim gekozen. Aanbevolen wordt om deze tijden kritisch te bekijken. De verwachte waarde van 47 MJ moet in de praktijk mogelijk zijn.

Monitoring en beheer

Om de temperatuur in de school beter onder controle te krijgen adviseert Enerdecoco een actieve rol van een installateur in samenwerking met de gebouwbeheerder en de gebruiker. Ook wordt geadviseerd om gebruik te gaan maken van actieve storingsmeldingen.

BaOpt ventilatiesysteem

Het BaOpt ventilatiesysteem voor verwarmen en ventileren lijkt in beginsel te functioneren zoals beoogd. Bij de Brede School is echter een aantal keuzes gemaakt die een negatief effect hebben op het goed functioneren van het systeem. Daardoor is de temperatuur moeilijk te regelen en vindt er energieverpilling plaats. Om de beheersbaarheid van de temperatuur in het gebouw te verbeteren en het energieverbruik te verlagen doet Enerdecoco de volgende aanbevelingen:

- Verminder de invloed van de na-regelunits zodat er in de lokalen minder sprake is van tegelijkertijd koelen en verwarmen.
- Regel per stookseizoen het setpoint van de binnentemperatuur in om zowel koude- als warmteklachten tegen te gaan.
- Stel een ECO-stand in waarbij de ketels geen warmte leveren bij een buitentemperatuur hoger dan 19 graden.
- Bekijk de mogelijkheid om de inblaasroosters in de lokalen te verplaatsen zodat gebruikers minder last hebben van tocht en koude lucht.

Gebouwkarakteristieken

Oppervlakte	1.650 m ²
Buitenoppervlakte	2.852 m ²
Aantal verdiepingen	1
Energieprestatie (E/E)	0,47
Isolatie	U-waarde open geveldelen inclusief kozijnen 1,2; U-waarde deuren 1,3; Rc-waarde dichte geveldelen 8; Rc-waarde dak 6,7; Rc-waarde vloer 8,8
luchtdichtheid	Voldoet aan eisen Passiefbouw
Warmtelevering	HR107-ketel Voorverwarming van ventilatielucht via grondbuizen
Warmteafgifte	all-air via BaOpt ventilatiesysteem
Koeling	Voorkoeling van ventilatielucht via grondbuizen
Warm tapwater	Elektrische boilers in school; HR107-ketel met voorraadvat in gymzaal
Ventilatie	Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning door middel van warmtewielen en luchtinblaas via BaOpt systeem
Verlichting	T5-verlichting met grotendeels daglichtregeling, in de gangen LED; gemiddeld opgesteld vermogen 8,6 Watt/m ²

Meer informatie

Onderstaande titels bevatten hyperlinks naar de desbetreffende informatiebronnen:

Monitoring-rapport EnerdecO (PDF)

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

RVO.nl Kennishuis

Adres Brede School Jirnsum:

Dekamastrjitte 2-B

9011 WE Jirnsum

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

Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht

T +31 (0) 88 042 42 42

E klantcontact@rvo.nl

www.rvo.nl/frissescholen

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

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | augustus 2016

Publicatienummer: RVO-116a-1601/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.