



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland



# o8 MKC Zeeburgereiland te Amsterdam is ontworpen op de groei

*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 anticipeert 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 MKC Zeeburgereiland 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 Het 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](#)

Februari 2016

### [06 BS Houthaven te Amsterdam](#)

Verwacht mei 2016

### [07 De EnergieSchool te Jirnsum](#)

Verwacht mei 2016

### [08 MKC Zeeburgereiland te Amsterdam](#)

April 2016

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

Verwacht zomer 2016

Het Zeeburgereiland ligt aan de oostkant van Amsterdam en vormt een schakel tussen IJburg, Noord en het centrum. Op Zeeburgereiland verrijst de komende jaren een nieuwe woonwijk met alle bijbehorende voorzieningen. In augustus 2013 opende het Montessori Kind Centrum (MKC) Zeeburgereiland haar deuren. Het MKC bestaat naast een school ook uit een kinderopvang en buitenschoolse opvang. In dit integraal kindcentrum worden kinderen vanaf hun geboorte tot hun 12<sup>e</sup> jaar opgevangen en onderwezen.

MKC Zeeburgereiland is uitgevoerd als pilot in het kader van de behoefte van Amsterdam om flexibeler te kunnen inspelen op de veranderende vraag naar huisvesting voor kinderen van 0 tot 12. Deze wens is vertaald naar het uitgangspunt om te 'huisvesten naar vraag'. Zo kan het gebouw nog met een halve verdieping worden uitgebreid. Ook kan het MKC eenvoudig worden aangepast. Hiervoor beschikt het ondermeer over makkelijk verplaatsbare tussenwanden.

MKC Zeeburgereiland is aanbesteed als geïntegreerd contract. Eén marktpartij was verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van de school. In augustus 2013 is het gebouw opgeleverd na een bouwperiode van slechts zes maanden. Het streven is om het gebouw op termijn klimaatneutraal te maken door het plaatsen van extra zonnepanelen.



## Resultaten

Uit de monitoring die EnerdecO in 2014 heeft uitgevoerd is gebleken dat het gebouw en de meeste installatieonderdelen naar verwachting functioneren. Met uitzondering van het thermisch comfort voldoet MKC Zeeburgereiland aan de ontwerpuitgangspunten voor Frisse Scholen klasse B. De opwekking van de zonnepanelen valt lager uit dan verwacht.

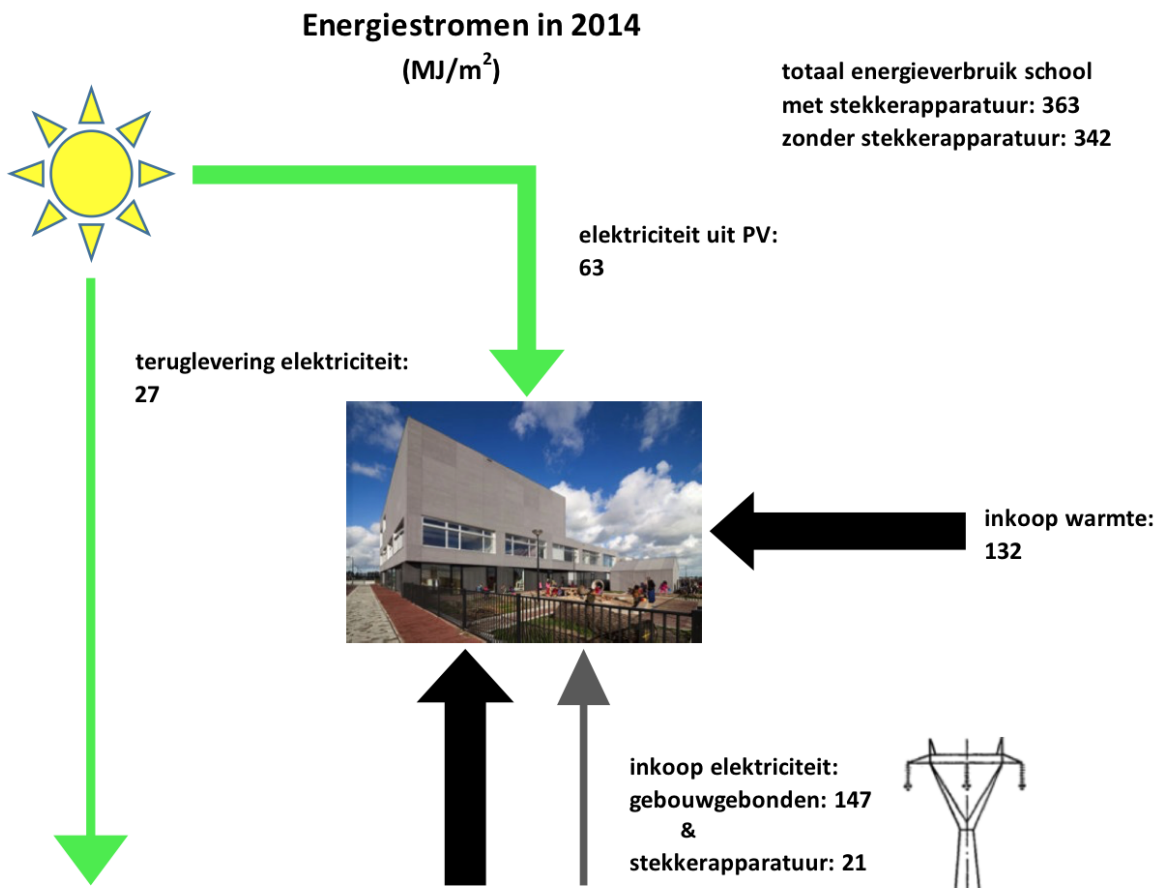
Op de volgende onderdelen is nog verbetering mogelijk:

- De warmtepomp heeft gedurende de monitoring in storing gelegen. Hierdoor was in het gebouw geen koeling aanwezig. Medio lente 2016 zal de warmtepomp weer worden opgestart.
- Door de afwezigheid van koeling is het erg warm in de school. Ook de te hoog ingestelde stooklijnen dragen bij aan de hoge binnentemperatuur. Deze stooklijnen kunnen worden verlaagd.
- De kloktijden van de luchtbehandelingkasten en verwarming kunnen worden verkort.
- De reeds aanwezige energietussenmeters kunnen eenvoudig worden aangesloten op het gebouwbeheersysteem, zodat adequate energiemonitoring kan plaatsvinden.



## Energie

Onderstaande afbeelding geeft de over 2014 gemeten energiestromen in MJ/m<sup>2</sup> vloeroppervlak schematisch weer. De benodigde energie komt deels uit lokale elektriciteitsopwekking met zonnepanelen (groene pijlen) en deels uit inkoop van elektriciteit en warmte (zwarte en grijze pijlen). De grijze pijl betreft het niet-gebouwgebonden energiegebruik voor stekkerapparatuur.

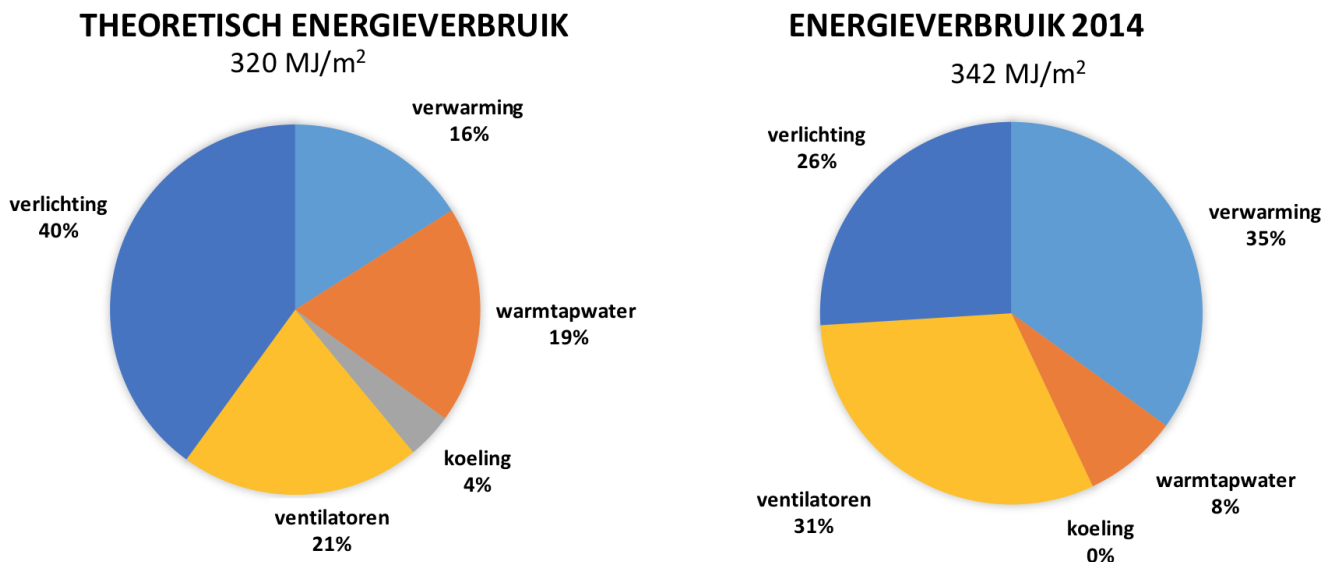


De energiestromen zijn weergegeven in MJ per m<sup>2</sup> schoolgebouw. Dit maakt de resultaten van de scholen onderling vergelijkbaar. MJ (megajoule) is een eenheid voor energie. Voor het omrekenen van MJ naar elektriciteit: ruwweg delen door 9 levert kWh elektriciteit. Van MJ naar aardgas: ruwweg delen door 35 levert m<sup>3</sup> 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 iets hoger uitgevallen dan op grond van de EPC-berekening was verwacht. Dit geldt met name voor verwarming en ventilatie. De kloktijden voor ventilatie en verwarming blijken te ruim te zijn ingesteld. Het is daarnaast erg warm in de school. Dit wordt mede veroorzaakt door een te hoge instelling van de stooklijnen. De energieverbruiken voor tapwater en verlichting zijn lager dan op grond van de EPC-berekening was verwacht. Dit komt mede doordat het gebouw nog niet volledig in gebruik is. In 2014 heeft geen koeling plaatsgevonden, omdat de warmtepomp gedurende dit jaar in storing heeft gelegen.



## Binnenmilieu

Doelstelling voor MKC Zeeburgereiland was Frisse Scholen klasse B voor alle vier deelaspecten van het binnenmilieu. De monitoring van de binnenmilieu geeft de volgende resultaten:

### Luchtkwaliteit

Op basis van de aanwezige mechanische ventilatievoorzieningen is luchtkwaliteit klasse B gerealiseerd. Het gemiddeld CO<sub>2</sub>-niveau in de lokalen komt niet boven 1.000 ppm. Gebruikers van het gebouw beoordelen de luchtkwaliteit echter als onvoldoende. De CO<sub>2</sub>-metingen onderschrijven deze conclusie niet. Waarschijnlijk worden de hoge binnentemperaturen onbedoeld meegewogen in het oordeel over de luchtkwaliteit.

### Thermisch comfort

Gedurende het hele jaar is de binnentemperatuur dermate hoog dat klasse C niet wordt gehaald. In overeenstemming met de meetresultaten hebben de gebruikers klachten over het thermisch comfort.

### Geluid en akoestiek

Het akoestisch comfort is goed. Geluid afkomstig van de installaties voldoet aan ontwerppunt klasse B.

### Licht en uitzicht

Volgens ontwerp beschikt het gebouw over verlichting klasse B. De gebruikers zijn zeer tevreden over het visueel comfort. Het gebouw beschikt over automatische buitenzonwering. Deze wordt ook regelmatig gebruikt als lichtwering. De zonwering is relatief vaak kapot, omdat gebruikers de zonwering soms ook laten zakken bij ongunstige buitencondities.

Frisse Scholen	ontwerp	gemeten	gebruiker
luchtkwaliteit	B	B	4,6
thermisch comfort	B	-	5,5
geluid en akoestiek	B	B	7,9
licht en uitzicht	B	B	8,7

legenda	
A	zeer goed
B	goed
C	acceptabel
D	onvoldoende



centrale luchtbehandingskast



decentrale luchtbehandelingsunits lokalen

## Discussie en verbeteringen

Het gebouw en de meeste installatieonderdelen functioneren naar verwachting, met uitzondering van de warmtepomp en de zonnepanelen. Ook vindt er onvoldoende beheer en monitoring van de energie- en klimaatinstallaties plaats.

Op de volgende onderdelen is nog verbetering mogelijk:

### WKO

De warmtepomp heeft gedurende de gehele monitoring in 2014 in storing gelegen vanwege drukproblemen van de bronpomp. Zodoende heeft er geen koeling plaatsgevonden en is de bron niet optimaal geladen. Ook is gebleken dat de drukmeters van de warmtepomp nog ingeregeld en gekoppeld moeten worden aan het gebouwbeheersysteem. Medio lente 2016 wordt de warmtepomp weer opgestart en zal vanaf dan actief worden gemonitord door een installatiebedrijf.

### Zonnepanelen

De opbrengst van de zonnepanelen is 20 tot 25% lager dan verwacht. EnerdecO heeft niet kunnen vaststellen in hoeverre dit een technische oorzaak heeft. Wel is geconstateerd dat meerdere panelen last hebben van schaduw door de luchtkanalen op het dak. Berekeningen op basis van het schaduwaandeel (zowel lage als hoogstaande zon) kan een verklaring zijn voor de lagere opbrengst.

### Gebouwbeheersysteem

- Het is te warm in de school. De ingestelde stooklijn van de decentrale units blijkt een minimum aanvoertemperatuur te hebben van 25 graden. Geadviseerd wordt om de stooklijn van de decentrale units te verlagen.
- Er is een energieregistratiesysteem aangelegd met diverse tussenmeters, maar deze meters zijn nog niet aangesloten op het gebouwbeheersysteem. EnerdecO adviseert de tussenmeters alsnog aan te sluiten op het GBS. De monitoringsoftware zal hiervoor wellicht aangepast moeten worden.
- De kloktijden van de luchtbehandelingkasten en verwarming voor doordeweekse dagen kunnen worden verkort. Dit geldt ook voor de vakantieperiodes.

### Monitoring en beheer

Er is nu geen onderhoudspartij beschikbaar, waardoor de installaties niet actief worden gemonitord en beheerd.

Eind 2014 is de aannemer failliet gegaan, die ook verantwoordelijk was voor het beheer en onderhoud van het gebouw op basis van een prestatiecontract. Dit kan een oorzaak zijn dat verschillende installaties minder goed functioneren. Gemeente Amsterdam gaat deze hiaten herstellen en zorgdragen voor adequaat monitoring en beheer van de installaties.

### Gebouwkarakteristieken

Oppervlakte	3.783 m <sup>2</sup>
Buitenoppervlakte	4.099 m <sup>2</sup>
Aantal verdiepingen	3
Energieprestatie (E/E)	0,37
Isolatie	R-vloer: 5,0; R-gevel: 10,0; R-dak: 8,0; U-ramen: 0,74
Warmtelevering	primair stadsverwarming en secundair kleine warmtepomp
Warmteafgifte	vloerverwarming, luchtbehandeling en naverwarmers in de ventilatie units in de lokalen
Koeling	koude van warmtepomp wordt geleverd aan de luchtbehandeling met nakoeling via de ventilatie units in de lokalen
Warm tapwater	stadsverwarming en elektrische boilers
Ventilatie	decentrale gebalanceerde mechanische ventilatie met WTW
Verlichting	T5-verlichting met daglichtregeling en aanwezigheidsdetectie; gemiddeld opgesteld vermogen 6,9 Watt/m <sup>2</sup>
Duurzame energieopwekking	266 zonnepanelen; 63.000 Wp
Bouwkosten per m <sup>2</sup>	€ 1.505,- op basis van Design en Build
Jaar opening	2013

## 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

Kennis en ervaringen van zes (bijna) energieneutrale scholen

Adres MKC Zeeburgereiland:

Faas Wilkesstraat 451

1095 MD Amsterdam

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. De foto's zijn gemaakt door studioninedots en Enerdeco.

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 | april 2016

Publicatienummer: RVO-192a-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.