



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Ervaringen van zes koplopers van (bijna) energieneutrale scholen

Whitepaper in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



# Inhoud

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Inleiding</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. Het definiëren van de opgave</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3. Het programma van eisen</b>   | <b>9</b>  |
| <b>4. Het ontwerpen</b>   | <b>13</b> |
| <b>5. De technische realisatie</b>  | <b>16</b> |
| <b>6. De financiële realisatie</b>  | <b>20</b> |
| <b>7. De gebruiksfase</b>   | <b>25</b> |
| <b>8. Kwaliteitsborging</b>   | <b>26</b> |
| <b>9. Nawoord</b>   | <b>29</b> |
| <b>Deelnemers KANS: Kennis Atelier Nieuwe frisse Scholen 13 juni RVO te Utrecht</b> | <b>31</b> |

# 1. Inleiding

Het bouwen van een nieuwe school vormt een unieke kans verouderde, onfrisse scholen te vervangen door energiezuinige nieuwbouw met een goed binnenmilieu en lange levensduur. Een stimulans in de richting van meer energiezuinige scholen wordt ook gegeven door Europese en nationale regelgeving. Nederlandse scholen zullen stapsgewijs steeds energiezuiniger, en in 2020 (bijna) energieneutraal, moeten worden gebouwd. Per 1 januari 2015 wordt de EPC voor onderwijsfuncties aangescherpt van 1,3 naar 0,7 en in 2020 naar (bijna) 0. Dit niveau wordt gedefinieerd als bijna-energieneutraal.

## *Wat is energieneutraal bouwen? – definitie*

*Over 'energieneutraal' in de gebouwde omgeving bestaan verschillende beelden. In het algemeen betekent dit dat in een gebouw of gebied het energiegebruik door fossiele brandstoffen wordt gecompenseerd door daar geproduceerde duurzame energie. In het Nationaal Plan Bijna-Energie Neutrale Gebouwen (BENG) is bepaald dat een energieneutraal gebouw een EPC = 0 heeft. Verder gelden de regels van bepalingmethode NEN 7120 en het Bouwbesluit. Dit houdt onder andere in dat alleen het gebouwgebonden energiegebruik wordt gewaardeerd in de energieprestatie. Verder kunnen gebiedsgebonden maatregelen - indien aan de orde - met de EMG worden gewaardeerd. Een uitgebreide toelichting is te vinden het Infoblad 'Energie neutraal bouwen: definitie en ambitie'. [www.rvo.nl/energieneutraalbouwen](http://www.rvo.nl/energieneutraalbouwen)*

## Energieneutraal èn gezond èn fris

Het steeds energiezuiniger bouwen vereist gelijktijdig aandacht voor het binnenmilieu en het comfort. Uitgaande van de minimale eisen die het Bouwbesluit hanteert, wordt door opdrachtgevers in Nederland het Programma van Eisen Frisse Scholen algemeen als leidraad aanvaard en gehanteerd bij het formuleren van eisen op dat gebied.

## *Wat is het binnenmilieu? – definitie*

*Binnenmilieu omvat de binnenlucht en de thermische, akoestische, atmosferische en hygiënische omstandigheden waarin we ons bevinden als we binnen zijn. Gezondheidsproblemen kunnen zich voordoen bij blootstelling aan ongezonde stoffen, en een te hoge temperatuur. De kwaliteit van het binnenmilieu in scholen wordt met name bepaald door het aantal gebruikers, gebruikte bouwmaterialen, planten, emissies uit elektrische apparaten en door bronnen van buiten, zoals het verkeer. De mate van ventilatie speelt een zeer belangrijke rol. Ventileren zorgt voor verdunning en afvoer van ongezonde stoffen die in het binnenmilieu aanwezig zijn. [www.nationaalkompas.nl](http://www.nationaalkompas.nl)*

## De eerste ervaringen op weg naar energieneutraal

Een aantal scholenbouwprojecten heeft via het Unieke Kansen Programma "Naar Energieneutrale Scholen en Kantoren" (NESK) subsidie ontvangen om kennis en ervaring op te doen met het technisch, procesmatig en financieel verdergaand energiezuinig bouwen. Deze projecten zijn inmiddels opgeleverd.

Tijdens het Kennisatelier van 13 juni 2014 ("KANS, BENG-BENG") bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland in Utrecht wisselden de betrokken partijen bij vier NESK-projecten (Plein Oost Haarlem, Focus-Huygens Heerhugowaard, Het Klaverblad in Amsterdam, MFC Westergeest-Triemen) en twee andere projecten (IKC Zeeburgereiland en Brede School Houthaven, beiden uit Amsterdam) hun kennis en ervaringen uit. De lijst van deelnemers staat op pagina 31.

Deze publicatie is opgesteld door Van Rijn Advies in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, in het kader van de uitvoering van het programma Energiebesparing in de Gebouwde Omgeving, van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.


## Het Whitepaper

Dit Whitepaper geeft onder andere aan de hand van de verschillende procesfasen (van het definiëren van de bouwopgave tot en met de gebruiksfase) een indruk van de kennis die deze dag uitgewisseld is. Op sommige plekken aangevuld met informatie die door Van Rijn Advies verzameld is ten behoeve van [www.rvo.nl/energiezuiniggebouwd](http://www.rvo.nl/energiezuiniggebouwd) en analyses die in opdracht van de RVO zijn gemaakt door AHB Consultancy, BBA Binnenmilieu, Enerdec en moBius Consult.

Het document is niet compleet en ook geen blauwdruk. Het document beoogt schoolbesturen en gemeenten ideeën en overwegingen aan te reiken waarmee zij voor elk kind een top (leer)klimaat kunnen creëren en een bijdrage te leveren aan de verdere onderlinge kennisuitwisseling om uiteindelijk energieneutrale schoolgebouwen te kunnen realiseren.

Alle genoemde bedragen in deze Whitepaper zijn inclusief BTW.

### Kennismaking met de zes 'KANS' projecten

| Het project  | Motivatie waarom energieneutraal  | Korte beschrijving   |
|--|---|--|
|  <p><b>Plein Oost – Haarlem</b><br/>EPC = 0<br/>Frisse Scholen Klasse B</p>                        | <p>“We willen kwalitatief hoogwaardiger scholen met lage energierekeningen en betere leerprestaties door een goed binnenklimaat.”</p> <p>Jan Aalberts, Spaarnesant (schoolbestuur)</p>                                    | <p>Het gebied rondom de voetbalvereniging DSK in Haarlem is gefaseerd heringericht. Het plan Klimaatneutraal Plein Oost behelst een integraal duurzaam opgezet concept voor een energieneutraal gebouw. Op de locatie zijn gevestigd: twee scholen met buitenruimte en gymzaal, een peuterspeelzaal en een buitenschoolse opvang. Het schoolbestuur heeft een deel van de meerinvestering gefinancierd en verdient deze terug via een lagere energierekening en lagere onderhoudskosten. De school is energieneutraal en voldoet aan klasse B van het Programma van Eisen Frisse Scholen.</p>  |
|  <p><b>Focus / Huygens College – Heerhugowaard</b><br/>EPC = 0,15<br/>Frisse Scholen Klasse B</p> | <p>“De gemeente Heerhugowaard wil rond 2030 een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente zijn. Om dit te worden zetten wij stevig in op het gebied van duurzaam bouwen.”</p> <p>Klaas-Jan van Leeuwen, gemeente Heerhugowaard</p> | <p>Een nieuw, energieneutraal schoolgebouw in Heerhugowaard huisvest twee scholen: het Huygens College (MBO-beroepsgericht) en Focus (voorheen de Polsstok (praktijkonderwijs)). De plannen hiervoor zijn in nauwe samenwerking tussen de gemeente en schoolbestuur SOVON (Huygens College en Polsstok) ontwikkeld. Bijzonder is dat de voor het praktijkonderwijs benodigde kas als ‘tweede schil’ om de school een belangrijke bijdrage levert aan het (bijna) energieneutrale klimaatconcept. Het gebouw is (bijna)energie neutraal. Het binnenklimaat voldoet aan Frisse Scholen klasse B op het gebied van ventilatie. Ook hier heeft het schoolbestuur een deel van de meerinvestering gefinancierd.</p> |

| Het project  | Motivatie waarom energieneutraal   | Korte beschrijving  |
|--|--|---|
|  <p><b>Het Klaverblad – Amsterdam</b><br/>EPC = 0,25<br/>Frisse Scholen: Klasse A</p>   | <p>“Wij willen investeren in dit project om die kennis en ervaring op te doen waarmee we ons als duurzame ontwikkelaar kunnen onderscheiden.”</p> <p>Emiel van Riel, Janssen de Jong</p>   | <p>In opdracht van Stichting Bijzonderwijs en stadsdeel Zuidoost van de Gemeente Amsterdam is een gecombineerd school- en woongebouw ontwikkeld. Er is een innovatief ventilatiesysteem (lage-druk) toegepast en er zijn PV-panelen geïnstalleerd waarvan de meerkosten gedekt worden door de NESK-subsidie. Met een EPC van 0,23 ligt deze 75% onder de wettelijke norm. De school voldoet op het gebied van ventilatie aan Frisse Scholen klasse A.</p>   |
|  <p><b>Brede School Houthaven – Amsterdam</b><br/>EPC = 0,09<br/>Frisse Scholen Klasse A</p>                                 | <p>“De gemeente Amsterdam wenst haar gemeentelijke gebouwen 100% klimaatneutraal te bouwen’. Bovendien stimuleert de gemeente een fris en gezond binnenklimaat.”</p> <p>Sietske Egas (projectmanager Houthaven, gemeente Amsterdam)</p>  | <p>In Brede School Houthaven worden drie scholen gehuisvest evenals een peuterspeelzaal, kinderopvang, een multifunctionele horecaruimte en bedrijfsruimten. Vooruitlopend op de verwachte groei van het aantal kinderen in de nieuwe woonwijk, worden de lokalen tijdelijk verhuurd. De aanwezige bedrijfsruimten kunnen tot lokalen worden omgebouwd. Het gebouw is klimaatneutraal volgens het programma van eisen voor Klimaatneutrale nieuwbouw van basisscholen in Amsterdam.</p>                                     |
|  <p><b>MFC Westergeest-Triemen – Kollumerland</b><br/>EPC = -0,2<br/>Frisse Scholen Klasse B</p>                            | <p>“De gemeente Kollumerland wil in 2020 energieneutraal zijn. Deze eis stellen wij ook aan nieuw te bouwen scholen.”</p> <p>Henry Henning, projectcoördinator namens gemeente Kollumerland</p>  | <p>De gemeente Kollumerland wilde een energieneutraal Multifunctioneel Centrum (MFC) realiseren, inclusief een Basisschool, een peuterspeelzaal, buitenschoolse opvang en een multifunctioneel dorpshuisdeel dat onderdak biedt aan diverse verenigingen. De vooraf gestelde ambities zijn gerealiseerd. Het gebouw is energieneutraal en de gewenste BREEAM-score van Vergy Good is gerealiseerd. Het binnenklimaat voldoet op het punt van de ventilatie aan klasse B van het Programma van Eisen Frisse Scholen.</p>     |
|  <p><b>IKC Montessori Zeeburgereiland - Amsterdam</b><br/>EPC = 0,37<br/>(na opbouw naar o)<br/>Frisse Scholen klasse B</p> | <p>“De gemeente wil flexibel en snel kunnen inspelen op de ontwikkelingen in de vraag naar onderwijs in uitbreidingslocatie Zeeburgereiland te Amsterdam. Daarnaast wil de gemeente ook dat het project 100% klimaatneutraal is en voldoet aan hoge eisen op het gebied van binnenklimaat.”</p> <p>Albèrt Duyst, projectmanager gemeente Amsterdam</p> | <p>Dit project is als pilot uitgevoerd in het kader van ‘huisvesten naar vraag’. De gemeente wilde geen tijdelijke huisvesting op nieuwbouwlocatie Zeeburgereiland te Amsterdam maar een gebouw dat flexibel en snel kan inspelen op veranderingen in de vraag naar onderwijs. Naast klimaatneutraal en een Frisse Scholen Klasse A is ook ‘schoonlicht’ als ontwerpprincipe gehanteerd. De school heeft nu een EPC van 0,35 en wordt na plaatsing van de zonnepanelen tussen nu en vijf jaar volledig klimaatneutraal.</p> |

## 2. Het definiëren van de opgave

Bij het formuleren van de bouwopgave in de zes projecten zijn gunstige (financiële) randvoorwaarden voor energieneutraal bouwen gecreëerd door:

- ruimschoots aandacht te geven aan het formuleren van een goede projectdefinitie (zie kader\*),
- het direct formuleren van de doelstelling energieneutraal te bouwen,
- tegelijk ook een doelstelling ten aanzien van een reële ambitie ten aanzien van de kwaliteit van het binnenmilieu op te nemen,
- binnen het gebouw(complex) een combinatie van functies te integreren,
  - onderwijs, kinderopvang, peuterspeelzaal
  - onderwijstypen (voortgezet onderwijs/praktijkonderwijs)
  - onderwijswoningbouw
  - onderwijs en sport- of welzijnsactiviteiten
- ook (financiële) doelstellingen ten aanzien van de beheer- en onderhoudsfase te formuleren (energie, onderhoud, schoonmaak, vervanging),
- aanvullende financieringsbronnen of aanbestedingsvormen te onderzoeken in het licht van de strategie, ambities en aanwezige competenties binnen de eigen organisatie,
- voor een groene beeldkwaliteit te kiezen,
- het betrekken van de eindgebruikers.



Voorbeeld van een combinatie van functies bij Het Klaverblad Amsterdam: multifunctionele accommodatie en sportzaal zijn zelfstandig te gebruiken voor verenigingen (wijkfunctie).

Enkele randvoorwaarden die in eerste instantie gunstig leken, ontwikkelen zich tijdens het proces soms ook ongunstig. Het achterblijven van de vraag naar woningen kan bijvoorbeeld de haalbaarheid en/of rendement van een collectieve duurzame installatie negatief beïnvloeden. Dit was bijvoorbeeld het geval bij de voor een in combinatie met een woningbouwplan geplande collectieve wko-installatie bij Plein Oost in Haarlem. En ook bij het Klaverblad in Amsterdam heeft het uitblijven van vraag naar de boven de school geplande appartementen invloed gehad op het ontwikkelingsproces.

### Wat weten en willen we?

*Bij de bouw van een nieuw schoolgebouw wordt vaak gestart met het maken van een*

- *projectdefinitie met hierin onder andere een toekomstvisie en ambitie, de huisvestingsopgave, informatie over de organisatie, interne en externe randvoorwaarden zoals marktontwikkelingen, budget, regelgeving en een beeldverwachting omtrent de esthetische kwaliteit van het gebouw en de afzonderlijke ruimten*
- *een functioneel Programma van Eisen (ruimtelijst met gewenste vierkante meters per ruimte, gewenste functionaliteit en comfort)*
- *een technisch Programma van Eisen (prestatie-eisen op het gebied van onder meer energie, duurzaamheid, lucht, licht en geluid).*

*In de projectdefinitie kan de opdrachtgever haar ambitie omtrent de energieprestatie vastleggen, welke rol het gebouw daarin speelt, en wat de financiële randvoorwaarden zijn voor de investering en exploitatie.*

*In Nederland zijn de eisen aan de energieprestatie van nieuwe gebouwen (EPC) vastgelegd in het Bouwbesluit. Fasegewijs wordt de EPC-eis voor onderwijsfuncties aangescherpt van 1,3 naar 0,7 naar bijna 0.*

Mogelijk relatie onderwerpen in projectdefinitie met energieneutraal bouwen in de zes 'Kans'-projecten

| Onderwerpen projectdefinitie                                       | Kenmerken  | Welk project  | Stimulans richting energieneutraliteit   | Andere voordelen  |
|--|--|---|--|---|
| <b>Huisvestingsopgave</b>  |  |   |  |   |
| Maatschappelijke functie   | Brede school (school + kinderopvang + evt. peuterspeelzaal)                    | Plein Oost, Zeeburgereiland   | Meer financieringsruimte / relatief lagere beheerskosten                                 | Meer ruimte per leerling. Multifunctioneel/efficiënt gebruik ruimtes  |
|  | Brede school + wijkfunctie (bijv. verenigingen / gymzaal / volwassenonderwijs) | Westergeest-Triemen, Houthaven  |  | Meer ruimte per leerling. Multifunctioneel/efficiënt gebruik ruimtes  |
|  | Combinatie scholen VO / groene praktijk-school                                 | Heerhugowaard   |  | Meer ruimte per leerling. Multifunctioneel/efficiënt gebruik ruimtes  |
|  | Brede school + commerciële verhuur   | Houthaven   |  | Multifunctioneel/efficiënt gebruik ruimtes                            |
|  | School + woningen  | Klaverblad  |  | Haalbaarheid collectieve energievoorziening                           |
| Uitstraling / beeldkwaliteit                                       | "groen" ("groen' praktijkonderwijs)  | Heerhugowaard   | Groene uitstraling   | Educatieve functie  |
| <b>Ambitie / toekomstvisie</b>                                     |  |   |  |   |
| Milieubeleidsdoelen opdrachtgever Gemeente p.o. Schoolbestuur v.o. | Gemeente: klimaatneutraal / frisse school                                      | Zeeburgereiland, Houthaven Heerhugowaard Plein Oost Westergeest-Triemen | Ondersteuning met extra financiële middelen / subsidie                                   | -   |
|  | Schoolbestuur: energieneutraal, CO <sub>2</sub> -neutraal                      | Heerhugowaard   |  |   |
|  | BREEAM   | Westergeest-Triemen   |  |   |
|  | PvE Frisse Scholen   | Alle projecten  | Ondersteuning met extra financiële middelen / subsidie                                   | Ergieneutraal én gezond én fris                                       |
|  | GPR  | Zeeburgereiland Houthaven   | Brede milieu-ambitie inclusief energie   | Ambitie ook in extra financiële middelen gewaardeerd                  |
| Beheer en onderhoud  | TCO  | Zeeburgereiland, Heerhugowaard, Plein Oost                              | Levensduurbenadering vergroot mogelijkheden hogere initiële investering                  | Lagere exploitatielasten  |
| Aanbestedingsbeleid  | DBMO   | Zeeburgereiland   | Prestatieafspraken verlagen drempel tot investeren, maken betere prijsafspraken mogelijk | Lagere exploitatielasten / ontzorgen eindgebruikers / minder risico's |
|  | EBM  | Heerhugowaard, Klaverblad   | Prestatieafspraken verlagen drempel tot investeren, maken betere prijsafspraken mogelijk | Lagere exploitatielasten / ontzorging / minder risico's               |

| Organisatie                       |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Kenmerken organisatie             | Technisch inhoudelijke en procesinhoudelijke expertise aanwezig  | Gemeente Heerhugowaard   | Actieve en trekkende rol opdrachtgever   | Eén aanspreekpunt  |
|                                   | Geen expertise aanwezig  | Zeeburgereiland, Houthaven, Plein Oost, Focus-Huygens, Westergeest                       | Vroegtijdige inschakeling externe deskundigen  | Kennisdeling en –ontwikkeling bij meerdere partijen                |
|                                   | Bevlogen individuen  | Alle projecten   | Wil om doel energieneutraal te realiseren, enthousiasmerend, betrokken, ondernemend                            | Nieuwe paden banen   |
| Budget                            | Extra budget / subsidie gemeente   | Houthaven, Zeeburgereiland   | Dekking meerinvestering energieneutraliteit<br>Dekking exploitatiekosten                                       | Ambities kunnen worden gerealiseerd/ uitstraling richting omgeving |
|                                   | Extra gelden dankzij verkoop oude verenigingsgelden  | Westergeest-Triemen  |  |  |
|                                   | NESK   | Westergeest-Triemen, Klaverblad, Heerhugowaard, Plein Oost                               |  |  |
|                                   | Eigen middelen schoolbestuur   | Heerhugowaard (SOVON) Plein Oost (Spaarnesant)   |  |  |
|                                   | Verhuur overige (nog) niet voor onderwijs gebruikte ruimtes  | Westergeest-Triemen, Houthaven   |  |  |
| Marktomstandigheden               |  |  |  |  |
| Demografische ontwikkelingen      | Verwachte groei aantal leerlingen  | Zeeburgereiland, Houthaven   | Hogere investeringsbereidheid  | Zekerheid exploitatie langere termijn                              |
| Conjuncturele ontwikkelingen      | Ontwikkelingen woningmarkt / stagnatie   | Plein Oost, Klaverblad   | Geen stimulans, maar financieel risico op / kwetsbare situatie waar het gaat om uitleg collectieve installatie |  |
| Stedenbouwkundige randvoorwaarden | Geen duurzaamheidsbesef bij planologie/ stedenbouw   | Plein Oost   | Geen stimulans: vergt aanzienlijke inspanning om energieneutraliteit te realiseren                             |  |
|                                   | Stedenbouwkundige randvoorwaarden plooibaar binnen integrale aanpak                                    | Zeeburgereiland  | Gelijktijdig volgen procedures / versneling proces richting energieneutraliteit                                | Breed gemeentelijk draagvlak                                       |
| Kenmerken gebied                  | Bodemomstandigheden geschikt voor inzetten WKO<br>Mogelijkheid inzetten stadsverwarming en/ of koeling | Westergeest-Triemen, Heerhugowaard, Plein Oost<br>Klaverblad, Houthaven, Zeeburgereiland | Gunstig effect op EPC<br><br>Gunstig effect op EPC (via EMG-berekening)  |  |



### 3. Het programma van eisen

In alle projecten is veel aandacht besteed aan het formuleren van een uitgebreid programma van eisen. In vijf van de zes projecten zijn van meet af aan expliciete doelstellingen voor het energiegebruik, en de kwaliteit van het binnenmilieu geformuleerd. Ervaren wordt dat het scherp formuleren van de ambitie opdrachtnemers helpt om deze doelen op de juiste wijze te interpreteren en te vertalen naar oplossingen.

|                                  | Energie-ambitie                          | Gekozen ambitieniveau<br>Frisse Scholen | Overige ambities    |
|----------------------------------|--|---|---------------------|
| Plein Oost Haarlem               | EPC= 0<br>CO <sub>2</sub> -uitstoot 0    | Klasse B                                |                     |
| Focus Heerhugowaard              | EPC= 0<br>CO <sub>2</sub> -uitstoot 0    | Klasse B                                |                     |
| Houthaven<br>Amsterdam           | Klimaatneutraal (definitie<br>Amsterdam) | Klasse A                                | GPR                 |
| MFC Westergeest-Triemen          | EPC= 0<br>CO <sub>2</sub> -uitstoot 0    | Klasse B (luchtkwaliteit)               | BREEAM              |
| IKC Zeeburgereiland<br>Amsterdam | Klimaatneutraal (definitie<br>Amsterdam) | Klasse B                                | Schoon Licht<br>GPR |

Bij het project het Klaverblad in Amsterdam kwam het initiatief om energieneutraal te bouwen van de projectontwikkelaar. De projectontwikkelaar had op dat moment de turn-key opdracht al aangenomen. In het programma van eisen waren geen zware duurzaamheidsdoelstellingen opgenomen.

De ervaringen in de zes projecten bij het formuleren en vaststellen van een Programma van Eisen levert een aantal tips op.

#### [Tip 1: voer een haalbaarheidsstudie uit](#)

Om er zeker van te zijn dat de alle ambities ook gerealiseerd kunnen worden, maar vooral ook om zicht te krijgen op eventuele stimulerende of beperkende randvoorwaarden, is het gewenst een haalbaarheidsstudie uit te voeren. Idealiter heeft deze studie ook betrekking op de manier van aanbesteding en financieringsmogelijkheden.

*Een haalbaarheidsstudie is uitgevoerd bij het project Plein Oost in Haarlem. En ook in Heerhugowaard is onderzocht of de ambities financieel en technisch haalbaar zijn.*

#### [Tip 2: richt het proces in rekening houdend met de aanwezige kennis](#)

Om een energieneutrale school te bouwen en daarbij ook andere doelstellingen te realiseren gericht op het creëren van een optimaal leerklimaat, is voldoende procesmatige, technische, en financiële kennis bij de opdrachtgever gewenst. De bij de zes projecten betrokken opdrachtgevers zijn zich bewust van hun eigen mogelijkheden en onmogelijkheden. Zij hebben gekeken naar wat in de verschillende fasen van het ontwikkelingsproces aan kennis en kunde nodig is. Dit heeft onder andere geleid tot de inzet van deskundigheid op die terreinen waar dat nodig is. Verderop in het Whitepaper komen diverse voorbeelden hiervan aan de orde.

#### [Tip 3: betrek ook de eindgebruiker bij het formuleren van een Programma van Eisen](#)

Steeds meer ontstaat het besef dat een onderwijsgebouw er vooral voor de kinderen en de leraren staat. Zowel gemeenten als schoolbesturen realiseren zich dat hun wensen en behoeften en de beleving daarvan hét uitgangspunt moeten zijn voor de invulling van het programma van eisen voor een nieuw te bouwen school, en breder dan de ruimtelijk-functionele invulling. Uitdaging is zowel de verplichte doelstellingen als de wensen van de eindgebruikers afgewogen te integreren in een (bijna) energieneutraal ontwerp, dat gedragen wordt door de gebruikers, en ook in educatief opzicht een bijdrage kan leveren.

*IKC Zeeburgereiland Amsterdam: aanbieding richten naar wensen/behoeften gebruikers*

*Albèrt Duyst, projectmanager namens gemeente Amsterdam: "In de voorbereidingsfase van het project IKC Zeeburgereiland hebben de partijen die*

uitgenodigd waren voor de aanbesteding van het ontwerp al gesprekken kunnen voeren met de eindgebruikers. De aanbiedende partijen hebben daar hun voorstel op kunnen baseren. De enthousiaste reactie van de schoolleiding op het proces en het eindresultaat is te vinden op [www.pilotzeeburgereiland.nl](http://www.pilotzeeburgereiland.nl).”

#### [Tip 4: probeer de eindgebruiker zoveel mogelijk te ontzorgen](#)

Uiteindelijk dient er een school gerealiseerd te worden waarin de aandacht vooral op het onderwijsproces ligt. In deze fase moet al gekeken worden naar effecten van keuzes van het gebouw inclusief de installaties voor de beheers- en onderhoudsfase. Ook kan worden nagedacht over meer geïntegreerde contractvormen, die de gemeente, schoolbestuur en/of schooldirectie kunnen ontzorgen.

*IKC Zeeburgereiland, Amsterdam: conciërge namens het consortium*

*Albèrt Duyst, projectmanager namens de gemeente Amsterdam: “Het bouwende consortium is gedurende 30 jaar ook verantwoordelijk voor de exploitatie. Doordat het beheer en onderhoud volledig aan het consortium is uitbesteed, kan de directeur van de het kindcentrum zich volledig richten op het bieden van optimale opvang en onderwijs. Een parttime conciërge namens het consortium zorgt voor het dagelijks beheer waaronder het verhelpen van storingen en het onderhoud. De school kan storingen en klachten digitaal melden, waarna het consortium storingen vervolgens oplost binnen de gestelde termijnen per type storing. Op deze wijze wordt ook de gemeente ontzorgd.”*

*Brede school Houthaven, Amsterdam: uitgaan van low-tech*

*Marlies Röhmer, architect: “De hoofdropzet is gebaseerd op een aantal ‘low-tech principes’. Een compact, flexibel en goed geïsoleerd casco, in combinatie met een optimale daglichttoetreding tot diep in het gebouw, genereert een zeer duurzaam gebouw. De rijk gedetailleerde prefab beton metselwerkgevel, van een bijna tijdloze schoonheid en als een jurk aan het casco gehangen, is bestand tegen weer en wind en zal gedurende het verstrijken van de jaren alleen maar mooier worden. Ook het interieur is volledig onderhoudsarm uitgevoerd. De high-tech installaties regelen de temperatuur en de ventilatie voor zover niet bepaald door het duurzame casco op basis van de low-tech principes.”*

#### [Tip 5: gebruik het Programma van Eisen Frisse Scholen als richtinggevend ambitiedocument](#)

Door de tijdens het Kansatelier aanwezige partijen werd geconstateerd dat een aantal opdrachtgevers, zonder differentiatie naar thema, een bepaalde klasse voor het hele project vaststellen (klasse C, (acceptabel,) klasse B (goed) en klasse A (zeer goed)). Blijkbaar is het bij opdrachtgevers onvoldoende bekend dat zij per aspect een andere klasse kunnen kiezen. Gelet op de ervaringen in de projecten zijn de deelnemende partijen van mening dat het, in het licht van andere eisen of stedenbouwkundige randvoorwaarden, wenselijk is om per thema - energiezuinigheid, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort – een afweging te maken naar het voor dit project en binnen het beschikbare budget, gewenste en haalbare ambitieniveau. Ook zouden de eisen flexibeler beschreven kunnen worden.

*Atze Boerstra, BBA Binnenmilieu: “Het lijkt er nu op dat je de hele tijd (werktijd/lestd) aan de eisen uit het Programma van Eisen Frisse Scholen moet voldoen en dat je om een bepaalde klasse te hebben, altijd binnen bepaalde bandbreedtes moet blijven. Opdrachtgevers zouden deze eisen flexibeler kunnen beschrijven. Het zou bijvoorbeeld mooi zijn om in de winter ‘s morgens met een wat lagere temperatuur te beginnen en die dan in de loop van de dag op te laten lopen. Hiermee voorkom je ook dat installaties overgedimensioneerd worden. Dit kost veel geld én energie.”*

*Plein Oost, Haarlem: Betrek ook de fysiologie van de mens*

*Daan Josee, architectenbureau Kristinsson: “De bepalingen in het Programma van Eisen Frisse Scholen zijn nog zeer beperkt onderbouwd door de feitelijke werking van de menselijke zintuigen. Het maakt het daardoor lastig om aan te geven hoeveel beter klasse B of klasse A voor onze gezondheid is.”*

#### Actualisatie Programma van Eisen Frisse Scholen

*Er bestaat niet zoiets als een klasse B of klasse A gebouw. Het Programma van Eisen is als een menukaart. Opdrachtgevers kunnen per thema - energiezuinigheid, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort - bepalen welk ambitieniveau zij willen hanteren. Het uiteindelijke doel is het realiseren van een zo gezond, comfortabel en energiezuinig mogelijke school binnen het beschikbare budget en afgestemd op de wensen en behoeften van gebruikers. In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland werkt BBA Binnenmilieu momenteel (i.s.m. moBius Consult) aan de actualisatie van het Programma van Eisen Frisse Scholen. Hierbij worden ook de ervaringen meegenomen van de betrokken partijen die op 13 juni 2014 bij het Kennisatelier aanwezig waren. Verwacht wordt dat het geactualiseerde Programma van Eisen in het najaar van 2014 beschikbaar zal zijn.*

#### [Tip 6: neem beeldverwachtingen ten aanzien van energieneutraliteit / duurzaamheid op in het PvE](#)

De in het kader van energieneutraal en/of duurzaam bouwen te maken ontwerp- en materiaalkeuze kunnen goed bijdragen aan het door de school gewenste beeld naar buiten en het imago van de school versterken. In het Programma van Eisen zal naar voren moeten komen wat voor beeldverwachtingen er ten aanzien van duurzaamheid en andere esthetische eisen er zijn en hoe deze op elkaar worden afgestemd.

*Focus-Huygens Heerhugowaard: passend onderwijsklimaat*

*Machiel Karels, duurzaamheidsadviseur bij DWA: "Een mooi voorbeeld is het project Focus-Huygens in Heerhugowaard. Het energieneutrale gebouw en het ontwerp met de zogenaamde 'klimaatkas' sluit qua uitstraling prachtig aan op het in het gebouw ondergebrachte praktijkonderwijs inclusief groene opleidingen."*

#### [Tip 7: betrek de beheer- en onderhoudsfase al in het programma van eisen](#)

Door in de initiatieffase al na te denken over het beheer en onderhoud zullen mogelijk andere ontwerp- en materiaalkeuzes worden gemaakt. Keuzes die in het onderhoud en beheer tot lagere kosten leiden, dragen in positieve zin bij aan de exploitatie van de school. Ook zouden de lagere beheerskosten ingezet kunnen worden ter dekking van een eventuele initiële meerinvestering. Omgekeerd zal bij toepassing van meer complexe klimaatinstallaties mogelijk gerekend moeten worden op extra beheers- en onderhoudskosten, bijvoorbeeld voortvloeiende uit de inrichting en aansturing van een gebouwbeheersysteem.

*Plein Oost Haarlem: rekeninghouden met extra beheers- en onderhoudsactiviteiten en/of -kosten*

*Jan Aalberts, projectleider huisvesting bij schoolbestuur Spaarnesant: "Als school zullen we organisatorisch maar ook financieel rekening moeten houden met de extra aandacht die er in het onderhoud en beheer nodig is voor de gerealiseerde installatie."*

*IKC Zeeburgereiland Amsterdam: exploitatiefase direct meenemen*

*Albèrt Duyst, projectmanager, namens de gemeente Amsterdam: "Er is gestuurd op een daadwerkelijk gezond gebouw. Total Cost of Ownership, materiaalverduurzaming en het maximaal gebruikmaken van het buitenmilieu (zon, licht, lucht, water, groen) maakten hierbij integraal onderdeel uit van de gestelde eisen."*

#### [Tip 8: organiseer de financiering al in de initiatieffase](#)

Zekerheid over het beschikbare budget is van essentieel belang. Risico's, bijvoorbeeld als gevolg van onzekere marktontwikkelingen, moeten zo veel mogelijk uitgesloten worden. Onderzoek brengt mogelijk aanvullende financieringsbronnen of andere financieringsmodellen en aanbestedingsvormen in beeld. Alle koplopers hebben gebruik kunnen maken van aanvullende financiële middelen. Gebruik is gemaakt van subsidiegelden voor duurzaam en/of fris bouwen en gelden voor andere gemeentelijke / wijkfuncties en eigen vermogen. In één project is het eigendom en beheer van een schoolgebouw via een geïntegreerd contract in handen van marktpartijen gelegd.

*IKC Zeeburgereiland: financiering door de markt*

*Het IKC Zeeburgereiland is een goed voorbeeld waarbij een consortium van marktpartijen verantwoordelijk is voor het ontwerp, de bouw, en de exploitatie van de school. Machiel Karels, adviseur van DWA: "Door deze contractvorm heeft het consortium naar de hele levenscyclus van het schoolgebouw gekeken en daar zijn aanbieding op gebaseerd. Hierdoor is er een school gerealiseerd met hogere stichtingskosten per m2 dan gebruikelijk, maar met lagere exploitatiekosten."*

#### [Tip 9: borg de ambities in de realisatie- en gebruiksfase](#)

Plannen maken is één, maar om ze daadwerkelijk ook gerealiseerd te krijgen, is vaak nog een ander verhaal. Schoolbesturen en gemeenten kunnen het zich niet meer permitteren om niet te controleren of de afgesproken prestaties worden geleverd. In sommige projecten zijn maatregelen genomen om de ambities tijdens het ontwerp- en realisatieproces te borgen. Bij enkele projecten worden de milieu-ambities tijdens het proces bewaakt door middel van het inschakelen van een dubo-auditor. In andere projecten vindt de oplevering gefaseerd plaats en wordt het voldoen van bepaalde onderdelen van het gebouw tijdens het gebruik beoordeeld. Sommige partijen vinden dat daarbij ook meer aandacht nodig is voor het bewaken van de overige ambities.

*Atze Boerstra, BBA Binnenmilieu: "Om vast te stellen of een school wel krijgt waar het voor betaalt, is een goede opleveringscontrole inclusief metingen essentieel. Ten aanzien van het binnenmilieu zal bijvoorbeeld vastgesteld moeten worden of de ventilatiehoeveelheden overeenkomen met de gestelde eisen. Maakt het systeem niet teveel herrie? etc."*

*Brede School Houhaven Amsterdam: houdt ook de aandacht voor groen en educatie vast*  
*Olivier Lauteslager, Aldus Bouwinnovatie: "Alle aandacht voor energieneutraliteit en het binnenklimaat kan afleiden van andere belangrijke waarden zoals groenvoorzieningen en educatieve mogelijkheden van duurzaamheid. Hoewel we deze aspecten goed geborgd hebben in het Programma van Eisen dreigen ze continu onder te sneeuwen. Het is belangrijk om duurzame waarden die van belang zijn voor de gebruikers continu onder de aandacht te brengen."*

**Tip 10: besef dat het mensenwerk is**

Een bevlogen opdrachtgever, een professioneel ontwerpteam en een kwalitatief hoogwaardige aannemer en installateur lijken uiteindelijk belangrijker dan papieren eisen.

*Het Klaverblad Amsterdam: als je wilt kan er veel*

*Emiel van Riel van projectontwikkelaar Janssen de Jong: "Dat het niet persé noodzakelijk is om in het Programma van Eisen energie-ambities op te nemen, wordt bewezen in het project 'Klaverblad' in Amsterdam. Na de aanbesteding van het plan, is het gelukt om met behulp van de NESK-subsidie een duurzame en frisse school te realiseren. Een school met een EPC die ruim 75% lager ligt dan de wettelijke eis en voldoet aan Frisse Scholen klasse A."*

*MFC Westergeest-Triemen: alleen ga je sneller, samen kom je verder*

*Henry Hennink, projectmanager namens gemeente Kollumerland: "Omdat het mensenwerk is, loop je als je een beetje pech hebt, het risico dat het een te lang proces wordt. Met het wel en dan weer niet investeren door een woningcorporatie, wisseling van projectleiders en het betrekken van goedwillende maar niet deskundige eindgebruikers, heeft het in Westergeest-Triemen wel erg lang geduurd voordat de multifunctionele accommodatie is gerealiseerd. Desalniettemin mag het eindresultaat er zijn."*



## 4. Het ontwerpen

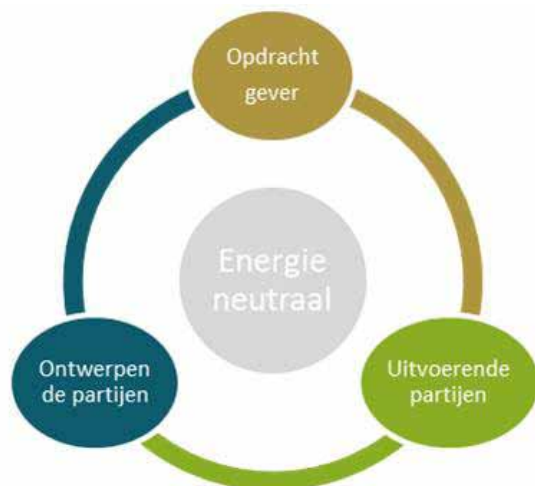
Om energieneutraal te bouwen is het volgens koplopers noodzakelijk dat er een samenhangend en integraal ontwerp wordt gemaakt. Hierin moet de gewenste esthetische, functionele, milieutechnische, bouwtechnische, bouwfysische en installatietechnische kwaliteit afgewogen zijn en in onderlinge samenhang tot uitdrukking komen. Hieronder volgen enkele tips van koplopers.

### [Tip 1: deel de verantwoordelijkheid voor het uitwerken van energieneutraliteit](#)

Het vaststellen van eisen en wensen is primair de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Bij energieneutrale bouwprojecten is het aan te raden professionals te betrekken bij het uitwerken van de initiële ambities naar een voorontwerp en uiteindelijk definitief ontwerp. Niet alleen vergroot hun inhoudelijke kennis de kans op een succesvol eindresultaat, ook zorgt betrokkenheid bij het thema duurzaamheid voor draagvlak binnen het ontwerpteam.

*Plein Oost Haarlem: een gezamenlijke verantwoordelijkheid*

*Ronald Schilt, dubo-adviseur bij Merosch: bij Plein Oost is de Trias Responsibilica gehanteerd: "Energie neutraal bouwen vergt een aanzienlijke inspanning van alle betrokken partijen. Het is belangrijk dat alle partijen zich verantwoordelijk voelen voor het eindresultaat. Waarbij het af te toe 'koordansen' is."*



### [Tip 2: betrek zo nodig ook de afdeling stedenbouw van de gemeente](#)

Bij de ontwikkeling van een nieuwe school zullen er vrijwel altijd stedenbouwkundige randvoorwaarden gelden waarmee rekening moet worden gehouden. In een ideale situatie stimuleren deze randvoorwaarden het energieneutraal bouwen; in ieder geval is het niet gewenst dat ze belemmerend werken.

*Plein Oost Haarlem: stedenbouwkundige belemmeringen*

*Belangrijk is ook dat het project past binnen de beeldkwaliteit die vanuit de gemeente wordt verwacht (stedenbouw). Bij Plein Oost in Haarlem moest gewerkt worden met een "matig ontwikkeld duurzaamheidsbesef bij planologie en stedenbouw." De op de locatie liggende stedenbouwkundige randvoorwaarden maakten dat de omstandigheden voor compact bouwen en zonoriëntatie niet ideaal waren. Daan Josee, architect:*

*"Ondanks dat de stedelijke context geen compact gebouw mogelijk maakte, is Plein Oost echter toch energieneutraal geworden. Dat maakt Plein Oost een mooi voorbeeld van een energieneutrale school in een binnenstedelijke context."*

## 1. De situatie



IKC Zeeburgereiland Amsterdam: Binnen gemeente gedragen doelstellingen

Albert Duyst, projectmanager namens de gemeente Amsterdam: “Het kan ook anders in het geval van IKC Zeeburgereiland. Doordat het een pilotproject in het kader van ‘huisvesten naar vraag’ was, geïnitieerd en volledig gesteund vanuit de gemeente, bleken stedenbouwkundige randvoorwaarden plooibaar te zijn.”

### [Tip 3: zoek vanuit de uitgangspunten continue naar het optimum](#)

Bij het maken van een vertaalslag van de verschillende ambities naar een ontwerp kan er, mede gezien eventuele stedenbouwkundige randvoorwaarden, aangelopen worden tegen strijdende bepalingen. Het vergt soms heel wat creativiteit om hier binnen het ontwerp een optimum in te vinden.

Plein Oost Haarlem: zoeken naar optimum binnen stedenbouwkundige opzet

Daan Josee, architect Kristinsson: “Er is heel veel aandacht besteedt aan de manier waarop licht en warmte het gebouw binnenkomen. In het licht van de stedenbouwkundige randvoorwaarden en de ambities ten aanzien van energie en binnenmilieu liepen we aan tegen strijdige bepalingen ten aanzien van

- Verdiepingshoogte / energie
- Lichttoetreding / warmtedoorgang
- Zontoetreding / lichttoetreding
- Zonwering / lichttoetreding
- Transmissietijd / ventilatievoud

In het uiteindelijke ontwerp is daar toch een mooie balans in gevonden.”

### [Tip 4: check de ontwerpuitgangspunten bij eventuele aanpassingen tijdens de realisatie](#)

Het kan zijn dat tijdens het uitvoeringsproces blijkt dat een onderdeel van het Programma van Eisen niet uitgevoerd kan worden. Bij een eventuele aanpassing is het dan wel belangrijk om steeds in kaart te brengen welke consequenties deze aanpassing heeft voor het energiegebruik, voor gezondheid en comfort van leerkrachten en leerlingen en voor de onderhoudskosten.

### [Tip 5: prestatie-eisen geven meer ontwerp vrijheid](#)

In de meeste projecten is er sprake van een op middelvoorschriften gebaseerd Programma van Eisen. Op het moment dat er prestatie-eisen zijn geformuleerd hebben ontwerpende zelf de ruimte om te zoeken naar de meest optimale oplossingen om hieraan te voldoen.

*Focus-Huygens Heerhugowaard: Innoveren met behulp van prestatie-eisen*

*Klaas-Jan van Leeuwen, gemeente Heerhugowaard: "Voor de aanbesteding werden heldere en controleerbare prestatie-eisen opgesteld. Het was vervolgens aan de markt om het ontwerp binnen deze eisen creatief in te vullen. Op deze manier kan de markt optimaal innoveren en samenwerken om tot een onderscheidend en kostenefficiënt ontwerp te komen."*



## 5. De technische realisatie

Alle scholen zijn inmiddels gebouwd en opgeleverd. Dat dit niet vanzelf gaat, bleek ook tijdens het Kennisatelier.

*Edward Prendergast, moBius consult: "Om tot een energiezuinig gebouw te komen, is het noodzakelijk dat deskundige partijen in het ontwerp-team nauw samenwerken om een integraal ontwerp te realiseren. De opdrachtgever moet daarvoor voldoende middelen ter beschikking stellen. Zorgvuldigheid in de uitvoering is eveneens essentieel. De opleiding van de betrokkenen en de (onafhankelijk) controle op de uitvoering door bijvoorbeeld luchtdichtheidsmetingen en thermografische opnames zijn hierbij belangrijk."*

Volgens een door moBius Consult gemaakte analyse hebben de ontwerpen van de zes (bijna) energieneutrale scholen vergelijkbare eigenschappen.

Een EPC met een waarde van ongeveer 0,65 wordt gerealiseerd door:

- een goede bouwkundige schil,
  - $R_c$ -waardes vanaf  $5 \text{ m}^2/\text{K}/\text{W}$ ; de meeste scholen hebben hogere isolatiewaarden met een maximum van 8
  - toepassen van drielaags glas, meestal wordt handbediende buitenzonwering toegepast
  - goede naad- en kierdichting
  - kwaliteitsborging van de uitvoering door thermische opnames en luchtdichtheidsmetingen
- een compacte bouwvorm en zongeoriënteerd,
- een warmtepomp met warmtekoudeopslag in een gesloten bron en lage-temperatuurverwarming of stadsverwarming,
- gebalanceerde ventilatie met  $\text{CO}_2$ -sturing en warmteterugwinning,
- energiezuinige verlichting. In de lokalen wordt niet altijd gekozen voor verlichting op basis van bewegingssensoren. In de praktijk is dit niet nodig en vaak zelfs ongewenst.

Om de EPC naar 0 te brengen wordt in alle gevallen ook energie opgewekt. Soms is er een zonneboiler geplaatst, deze heeft vooral een effect op de EPC-waarde als er ook een sportfunctie aanwezig is. In alle gevallen zijn het de zonnepanelen die de laatste stap naar (bijna) energieneutraliteit realiseren. Hierna een hele kleine greep uit de getroffen maatregelen.

### Zonnepanelen

In alle projecten is zon-PV geïnstalleerd. In één project is voorzien in een uitbreiding van de school. Zodra deze wordt gerealiseerd worden hierop ook zonnepalen gerealiseerd.

*Focus-Huygens Heerhugowaard: Grootste zonnedak provincie*

*Klaas Jan van Leeuwen, gemeente Heerhugowaard: "We hebben het grootste zonnedak van de provincie. Alle energie die nodig is voor de installaties wordt ermee opgewekt."*

*MFC Westergeest-Triemen: zonnepanelen integreren in het ontwerp*

*Zonnepanelen worden over het algemeen geïntegreerd in het architectonisch ontwerp.*



Zonnepanelen bij MFC Westergeest-Triemen



Het Klaverblad: energieprestatie omlaag door zo groot mogelijk collectoroppervlak

Emiel van Riel van projectontwikkelaar Janssen de Jong: "Bij het Klaverblad zijn de zonnepanelen onder een kleine hellingshoek gelegd om voldoende energie via zonnepanelen op te wekken en uiteindelijk energieneutraal te zijn."



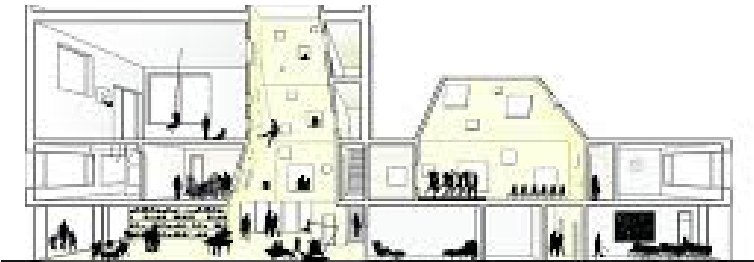
De zonnepanelen bij het Klaverblad in Amsterdam

Plein Oost in Haarlem: kijken naar beste jaarrendement

Ronald Schilt, adviseur bij Merosch: "Om zoveel mogelijk schaduw te voorkomen zijn de panelen op oost-west georiënteerd met een hellingshoek van 10 graden. Berekend is dat daarmee een hoger jaarrendement gerealiseerd wordt dan bij plaatsing gericht op het zuiden, met een hoek van 35 graden."

IKC Zeeburgereiland: energieneutraal in twee fases

Energieneutraliteit wordt in twee fases gerealiseerd. Bewust rekening wordt gehouden met de nog te verwachten uitbreiding van het gebouw, maar ook met de te verwachten ontwikkelingen waar het gaat om de prijs en rendement van zonnepanelen. In een latere fase kunnen de zonnepanelen meer energie op de locatie opwekken.



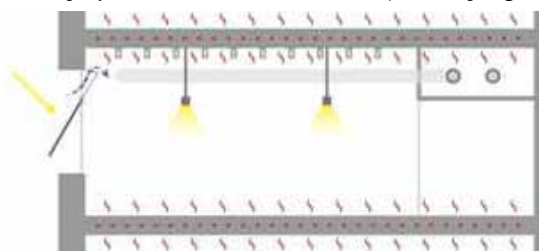
Het ontwerp van IKC Zeeburgereiland, in zes weken tijd zijn zes extra lokalen te realiseren, waarna ook meer zonnepanelen geplaatst kunnen worden

### Ventilatie

In vijf van de zes projecten wordt gebruik gemaakt van een CO<sub>2</sub>-gestuurd gebalanceerd ventilatiesysteem. Bij het Klaverblad in Amsterdam is gekozen voor de toepassing van een lage druk ventilatiesysteem, een innovatieve toepassing waarbij ventilatie plaatsvindt door grote kanalen met lage luchtsnelheden. Hiermee worden grote drukverliezen in het ventilatiesysteem voorkomen en kan het elektrisch verbruik door de ventilatoren worden beperkt. Veel aandacht is besteed aan de inpassing van de grote kanalen en de ventilatieroosters.

### Koeling

In veel projecten wordt koude via warmte-/koudeopslag via een bodemsysteem aan de schoolgebouwen geleverd.



schema betonkernactivering project Houthaven Amsterdam

Bij de Brede School Houthaven in Amsterdam beperkt de grote thermische massa (betonkernactivering) met accumulerend vermogen beperkt de energievraag. De zeer goede akoestiek is geregeld via baffles en wandpanelen zodat de vloerverwarming zijn werk kan blijven doen. Het gebouw wordt verwarmd en gekoeld via de duurzaam opgewekte stadswarmte en -koude (uit het IJ) in combinatie met een luchtbehandelingsinstallatie die gebruik maakt van een energiebesparend 'warmtewiel'.

Op Zeeburgereiland is een kleine koudeopslag geïnstalleerd wat met een minimum van elektriciteit zorgt voor koeling wanneer dat echt nodig is. Dit gebeurt met een kleine koudeopslag.

Niet in alle projecten wordt actieve koeling gerealiseerd. Door toepassing van nachtventilatie en voldoende te openen ramen is het bijvoorbeeld bij het Klaverblad in Amsterdam niet noodzakelijk geweest om actief te koelen.

#### Frisse scholen, variërend tussen klasse A en klasse B

In alle scholen is het gelukt om een goed binnenmilieu te realiseren, vaak op het hoogste niveau van het Programma van Eisen Frisse Scholen. Maar dat ging niet vanzelf. Het vinden en realiseren van een optimum vraagt zowel in de ontwerp- als in de realisatiefase veel aandacht van alle betrokken partijen.

*Brede School Houthaven Amsterdam: frisse lucht en licht versus energiegebruik*

*"Samengevat werd de grootste spanning veroorzaakt door de hoeveelheden frisse lucht en licht gecombineerd met weinig energieverbruik (en compensatie) binnen de budgetten en architectonische mogelijkheden. Veel verse lucht (1200m<sup>3</sup>/uur per groepsruimte) betekent een grote hoeveelheid energie aan ventilatievermogen. Veel natuurlijk daglicht (8%) heeft een slecht effect op de isolerende werking, wat zowel in de winter als zomer tot meer energieverbruik leidt", [www.aldusduurzaam.nl](http://www.aldusduurzaam.nl).*

*Brede School Houthaven Amsterdam: inregelbaarheid: individueel of juist niet?*

*Olivier Lauteslager, Aldus Bouwinnovatie: "Vanuit het Programma van Eisen Frisse scholen wordt een zekere invloed van de gebruiker voorgeschreven op haar binnenklimaat. Vanuit comfort en beleving vinden wij maximale invloed van groot belang. Vanuit energetisch oogpunt blijkt deze individuele invloed niet heel bevorderlijk. Uiteindelijk dient een installatie te reageren op iedere individuele aanpassing en volledig afgestemd te zijn op elkaar. Bij het project Houthans kunnen de gebruikers zelf invloed uitoefenen op de temperatuur en de ventilatie. De klepramen zijn strategisch geplaatst boven de zonwering. Daarmee wordt voorkomen dat er opgewarmde lucht binnenkomt."*

#### **Programma van Eisen Frisse Scholen: veel voorkomende discussiepunten**

*Tijdens het Kennisatelier kwam naar voren dat het vaak een uitdaging is om alle eisen uit het Programma van Eisen Frisse Scholen te realiseren, ook omdat eisen vaak op 'middel' niveau zijn gesteld. In sommige projecten zijn onder andere discussies geweest over:*

- de hoogte van lokalen (in relatie tot de keuze en uitleg van het ventilatiesysteem),*
- de mate van daglichttoetreding / noodzakelijke kunstlichtniveaus, ook in relatie tot het voorkomen van visueel discomfort (aflezen digiboard, uitlezen laptops, Ipads, etc),*
- daglichttoetreding versus het risico op oververhitting in de zomer,*
- het berekenen van het effect van beschaduwing van zonnepanelen op de energieprestatie.*

#### Luchtdicht bouwen

Meerdere projecten hebben een goede luchtdichting. Vaak wordt deze ook gemeten. Bij Plein Oost is een zeer lage waarde gerealiseerd:  $q_{10}=0,09$  l/s/m<sup>2</sup>.

|                      | Compact Zonorientatie Luchtdicht ( $l/s/m^2$ ) | Rc ( $W/m^2$ ) | Glas    | Zonwering                | Verwarming          | Koeling        | Afgifte        | Ventilatie (centraal, gebalancerd) | Zonneboiler ( $m^2$ ) | PV                             | Overig                                  | Frisse Scholen | Verlichting  |
|----------------------|--|----------------|---------|--------------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---|----------------|--|
| Plein Oost           | nee<br>ja<br>0,09                              | 7,5            | 3-laags | Vaste lamellen           | WP + WKO            | WP + WKO       | vloer/lucht    | CO <sub>2</sub> -sturing           | 10                    | 117 kWp<br>780 m <sup>2</sup>  | Opwekking = 53%                         | Klasse B       | daglicht + aanwezigheid                                      |
| Focus-Huygens        | ja (serre)<br>ja<br>0,15                       | 6              | 3-laags | weinig glas<br>zonbelast | WP + WKO            | WP + WKO       | vloer/lucht    | CO <sub>2</sub> -sturing           | -                     | 175 kWp<br>1000 m <sup>2</sup> | Houtpallet-brander<br>Opwekking = 55%   | Klasse B       | daglicht + aanwezigheid                                      |
| Klaverblad           | ja<br>ja<br>0,23                               | 5,5            | HR++    | Zonw. glas<br>Handbed.   | Stadsverwarming     | -              | Radiator/lucht | tijd                               | 4                     | 65 kWp<br>485 m <sup>2</sup>   | lage druk ventilatie<br>opwekking = 25% | Klasse A       | Lokalen: daglicht; overig: aanwezigheid<br>8W/m <sup>2</sup> |
| Houthaven            | ja<br>ja<br>0,23                               | 5              | HR++    | Automat.                 | Stadsverwarming     | extern         | vloer/lucht    | CO <sub>2</sub> -sturing           | -                     | 126 kWp<br>662 m <sup>2</sup>  | Opwekking = 26%                         | Klasse A       | aanwezigheid, (kwaliteitsverklaring)                         |
| Westergeest          | ja<br>ja<br>0,15                               | 6              | 3-laags | Overstek<br>Handbed.     | WP + WKO            | WP + WKO       | vloer/lucht    | CO <sub>2</sub> -sturing           | 10                    | 111 kWp<br>780 m <sup>2</sup>  | Opwekking = 72%                         | Klasse B       | HF / aanw./ daglicht   |
| IKC Zeeburger-eiland | ja<br>ja<br>0,42                               | 5,8,10         | 3-laags | Automat.                 | Stadsverwarming+ WP | koudebron + WP | vloer/lucht    | CO <sub>2</sub> -sturing           | -                     | 44 kWp<br>275 m <sup>2</sup>   | Opwekking = 21%                         | Klasse B       | aanwezigheid, 8 W/m <sup>2</sup><br>lokalen                  |

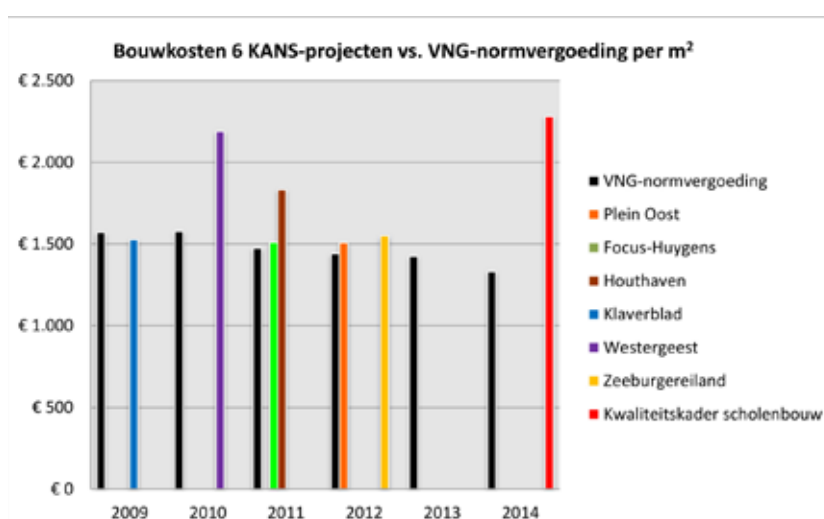
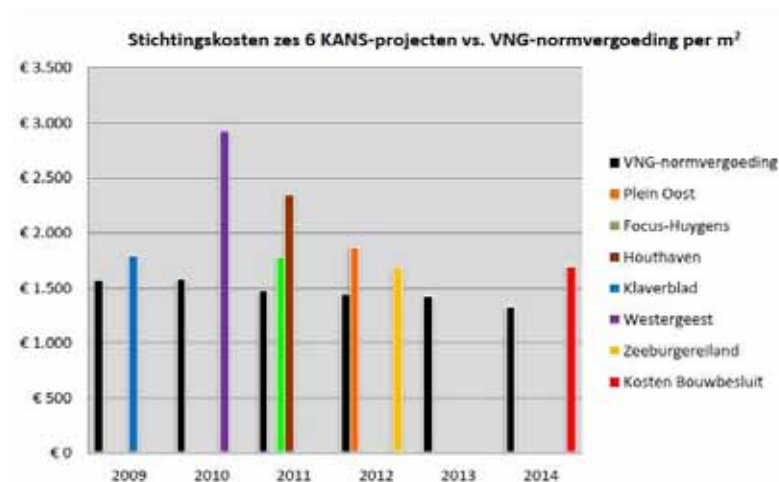
## 6. De financiële realisatie

### De kosten

De kosten voor de realisatie van de zes scholen blijken alleszins mee te vallen. Dit volgt uit een financiële analyse.

Als gevolg van de prijsindexering methode die het Ministerie van OCW hanteert, is na 2010 de normvergoeding ieder jaar met enkele procenten verlaagd. In 2014 bedraagt de normvergoeding voor de nieuwbouw van een PO-school met 240 leerlingen exclusief gymnastiekzaal ca. € 1.330,- per m<sup>2</sup>.

Uit de analyse blijkt dat de stichtingskosten van de zes schoolgebouwen gemiddeld € 2.066,- per m<sup>2</sup> bedragen, inclusief BTW. Ze overschrijden hiermee de VNG-normvergoeding voor de (ver)bouw van scholen als gevolg van eisen uit het huidige Bouwbesluit met 0 tot 10%. Dit valt dus mee. Het is ook een stuk lager dan de 26% die is genoemd in het Kwaliteitskader en is berekend door instituut BDB (Bureau Documentatie Bouwwezen). Bovendien zijn in de stichtingskosten ook de kosten meegenomen voor de extra maatregelen om de gebouwen fris en (bijna) energieneutraal te maken. Terwijl het huidige Bouwbesluit voor nieuwbouwscholen een EPC voorschrijft van 1,3 en minder vergaande eisen stelt aan de kwaliteit van het binnenklimaat. Ook hebben de onderzochte projecten een hoog innovatief karakter en dit brengt extra kosten met zich mee voor onderzoek en advies. Dit is ook te terug te zien in de hoogte van de uiteindelijke bouwkosten, die met gemiddeld € 1.686,- per m<sup>2</sup> incl. BTW aanmerkelijk lager liggen dan de stichtingskosten.



Van de projecten waarvan de (geprognostiseerde) exploitatiekosten voor energie, schoonmaak en onderhoud bekend zijn, liggen deze kosten onder de materiële instandhoudingvergoeding, die PO-scholen jaarlijks ontvangen vanuit de rijksoverheid.

In 2014 bedraagt deze vergoeding voor een PO-school met 240 leerlingen € 44,29 per m<sup>2</sup> per jaar. In dit bedrag is niet de extra vergoeding opgenomen, die PO-scholen vanaf 1 januari 2015 zullen ontvangen voor buitenonderhoud, als gevolg van de doordecentralisatie. Doordat de exploitatiekosten van deze projecten onder de materiële instandhoudingvergoeding liggen, zullen deze scholen de meerinvestering voor de realisatie van een (bijna) energieneutraal schoolgebouw deels of geheel terugverdienen tijdens de exploitatiefase. Ter illustratie: een meerinvestering van € 100,- per m<sup>2</sup>, versus een besparing van € 15,- per m<sup>2</sup> op de energiekosten kan via de materiële instandhoudingvergoeding in zeven jaar worden terugverdiend.

Overzicht van de initiële kosten en exploitatiekosten van de zes KANS-projecten (alle bedragen zijn inclusief btw)

| School                  | Oppervlakte (totaal BVO) | oppervlakte onderwijs-deel (BVO) | opdracht-verlening | stichtings-kosten per m <sup>2</sup> | bouw-kosten per m <sup>2</sup>                          | dekking initiële kosten                          | jaarlijkse (geprognoseerde) exploitatie-kosten <sup>1</sup> per m <sup>2</sup>          |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| Plein Oost              | 3.180 m <sup>2</sup>     | 3.080 m <sup>2</sup>             | 2013               | € 1.869,-                            | € 1.508,-   | gemeente 88%<br>schoolbe-stuur 4%<br>UKP-NESK 8% | € 30,44<br>waarvan energie € 4,53   |
| Focus-Huygens           | 5.000 m <sup>2</sup>     | idem                             | 2011               | € 1.779,-                            | € 1.510,-<br>op basis van Engineering en Build          | gemeente 88%<br>schoolbe-stuur 6%<br>UKP-NESK 6% | niet bekend<br>onderhoud € 14,36<br>energie € 3,76                                      |
| Houthaven               | 6.800 m <sup>2</sup>     | 5.780 m <sup>2</sup>             | 2011               | € 2.353,-                            | € 1.833,-   | gemeente 100%                                    | niet bekend   |
| Klaverblad <sup>2</sup> | 3.143 m <sup>2</sup>     | idem                             | 2009               | niet be-kend                         | € 1.527,-<br>op basis van De-sign en Build              | gemeente 92%<br>UKP-NESK 8%                      | € 38,86<br>waarvan energie € 14,70  |
| Westergeest             | 1.570 m <sup>2</sup>     | 1.079 m <sup>2</sup>             | 2011               | € 2.922,-                            | € 2.190,-   | gemeente 92%<br>UKP-NESK 8%                      | € 42,93<br>waarvan energie € 8,10   |
| Zeeburger-eiland        | 3.358 m <sup>2</sup>     | 2.142 m <sup>2</sup>             | 2012               | € 1.684,-                            | € 1.550,- <sup>3</sup><br>op basis van De-sign en Build | gemeente 100%                                    | € 35,55 voor Main-tain en Operate gedurende 30 jaar <sup>4</sup> waarvan energie € 4,45 |

<sup>1</sup> Onder jaarlijkse exploitatiekosten vallen kosten voor energie, schoonmaak en onderhoud.

<sup>2</sup> Stichting Bijzonderwijs, eigenaar van Klaverblad, huurt gedurende 15 jaar de PV-panelen van projectontwikkelaar Jansen De Jong, daarna gaat het eigendom van de panelen over naar de stichting. De huurprijs van de PV-panelen wordt berekend op grond van de verbruiksafhankelijke tarieven met een korting van 4,25%.

<sup>3</sup> VNG-normvergoeding + 15% voor de realisatie van een energieneutrale en frisse school.

<sup>4</sup> Gedurende de aanbesteding heeft gemeente Amsterdam gestuurd op Total Cost of Ownership. Zeeburgereiland is ontwikkeld op basis van de beschikbare investerings- en exploitatiebudgetten. De economische levensduur bedraagt 30 jaar. Het onderhoud aan het gebouw wordt door een consortium voor deze periode verzorgd en is bij aanvang van het contract afgeprijsd. Kleine herstelwerkzaamheden en schoonmaak dienen door het consortium te worden verzorgd.

## De financiering

Koplopers hebben bij het financieren van hun projecten gebruik gemaakt van:

- gelden van de gemeenten,
- landelijke en lokale subsidieregelingen,
- mogelijkheden om door het combineren van meerdere functies en multifunctioneel ruimtegebruik het budget te verruimen,
- de levensduurbenadering (TCO) c.q. het vergroten van de initiële investeringsruimte met de in de exploitatiefase te verwachten besparingen,
- andere aanbestedingsmodellen bijvoorbeeld via meer geïntegreerde contracten.

Overzicht financieringsbronnen van de zes KANS-projecten

|                     | Geld gemeente | Geld schoolbestuur | Voorfinanciering opdrachtnemer | Subsidie | Meerdere functies | TCO | Geïntegreerd contract |
|---------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|----------|-------------------|-----|-----------------------|
| Plein Oost          | Ja            | Ja                 |                                | NESK     | Ja                | Ja  |                       |
| Focus-Huygens       | Ja            | Ja                 |                                | NESK     | Ja                | Ja  | DEBM                  |
| Houthaven           | Ja            |                    |                                | lokaal   | Ja                |     |                       |
| Klaverblad          | Ja            |                    | deels                          | NESK     | Ja                |     |                       |
| Westergeest-Triemen | Ja            |                    |                                | NESK     | Ja                |     |                       |
| Zeeburger-eiland    | Ja            |                    |                                | lokaal   |                   | ja  | DBMO                  |

## Beschikbare middelen

### Extra middelen van gemeente

Bij de zes scholenbouwprojecten hebben de gemeenten de (grond en de) VNG-normvergoeding voor nieuwbouw ter beschikking gesteld, aangevuld met extra middelen om de meerinvestering te financieren voor het energieneutraal maken van het schoolgebouw.

*IKC Zeeburgereiland / Brede School Houthaven Amsterdam: subsidie klimaatneutrale nieuwbouw*

*De gemeente Amsterdam hanteert voor het bouwen van klimaatneutrale en frisse basisscholen (volgens het Programma van Eisen voor Klimaatneutrale nieuwbouw van (basis) scholen in Amsterdam) een opslag boven op de normvergoeding van 15%.*

*MFC Westergeest-Triemen: gebruik extra opbrengsten*

*Uitgangspunten bij de financiering van de bouwkosten voor de multifunctionele accommodatie waren destijds:*

- de normvergoeding voor PO-scholen ter beschikking te stellen,
- de opbrengst uit de verkoop van het oude dorps huis in te zetten,
- de jaarlijkse besparing op reiskosten van en naar de oude gymzaal in te zetten,
- de opbrengst uit grond die nu beschikbaar is gekomen voor woningen,
- extra huurinkomsten als gevolg van het multifunctioneel gebruik van het gebouw.

*Dit was het uitgangspunt. Door de crisis zijn de plannen met betrekking tot het verkopen van het oude dorps huis en woningbouwontwikkeling grotendeels niet gerealiseerd. Uiteindelijk heeft de gemeente de meerkosten gefinancierd.*

### Extra bijdrage schoolbestuur / levensduurbenadering (TCO)

In de zes projecten leveren twee schoolbesturen een financiële bijdrage, gekoppeld aan afspraken om deze binnen een bepaald aantal jaar terug te verdienen.

*Plein Oost – Haarlem: bijdrage schoolbestuur best spannend*

*Om de financiering rond te krijgen is aan het schoolbestuur Spaarnesant gevraagd om € 200.000 uit eigen middelen te investeren. Zij moesten binnen twee dagen beslissen, wat volgens de heer Aalbers van schoolbestuur Spaarnesant 'best spannend was'. Dit bedrag wordt terugverdiend door een lagere energierekening. Er is een bepaalde zekerheid ingebouwd door het gebouw nu eerst voor op te leveren (in 2014). Vervolgens wordt er gedurende*

twee jaar op toegezien dat het gebouw en de installaties goed functioneren en dat de prestaties ten aanzien van de verwachte energiebesparing gerealiseerd worden. Als dat het geval is wordt in 2016 definitief opgeleverd.

*Focus – Huygens Heerhugowaard: gebruiken besparing exploitatiekosten*

*De financiering van het project werd in de initiatiefase georganiseerd. De gemeente en het schoolbestuur werkten daartoe nauw samen. De gemeente heeft de grond en een normbudget voor de bouw van de school beschikbaar gesteld. Het schoolbestuur stelde een aanvullend budget beschikbaar. Daartoe werd de verlaging van de exploitatiekosten door de besparingen op het energieverbruik gedurende de komende vijftien jaar ingezet.*

#### Extra middelen van uitvoerende partij

Bij het Klaverblad Amsterdam heeft de uitvoerende partij een deel van de meerkosten voorgefinancierd voor het energie-neutraal maken van het schoolgebouw. De uitvoerende partij verdient de investering terug deels uit opbrengsten van de UKP-NESK subsidie, deels uit de verhuur van PV-panelen.

#### Vreemd vermogen

Bij geen van de projecten is gebruik gemaakt van vreemd vermogen voor de financiering van initiële kosten.

#### Toekomst voor vreemd vermogen?

##### Wet Hof

*Met de inwerkingtreding van de Wet Hof kunnen instellingen die een wettelijke taak uitvoeren en hiervoor gelden ontvangen van het Rijk, met ingang van 1 januari 2014 schatkistbankieren. Dit houdt in dat zij de publieke gelden 'stallen' bij het ministerie van Financiën. Publiek geld verlaat de schatkist niet eerder dan noodzakelijk is voor de uitvoering van die publieke taak. Voor gemeenten en onderwijsinstellingen betekent dit dat zij voor de financiering van een investering in schoolgebouwen onder bepaalde voorwaarden een lening kunnen afsluiten bij het ministerie van Financiën. Ten opzichte van een lening bij een commerciële bank levert dit een lagere rente op. De Staat brengt ook geen afsluitkosten in rekening. Vervroegd aflossen is zonder boete mogelijk.*

##### Nederlandse Investeringsinstelling (NII)

*Op 22 mei 2014 bracht de rijksoverheid het nieuwsbericht dat dertien pensioenfondsen, pensioenuitvoeringsorganisaties en verzekeraars gezamenlijk de Nederlandse Investeringsinstelling (NII) gaan oprichten. De NII gaat Nederlandse investeringsprojecten in infrastructuur, onderwijs, zorg, woningbouw, MKB en duurzame energie geschikter maken voor institutionele beleggers. Hierdoor kunnen zij meer investeren in de Nederlandse economie.*

#### Meer geld door meer functies

De schoolgebouwen Westergeest, Plein Oost, Houthaven en Zeeburgereiland huisvesten naast onderwijs ook andere functies, zoals een peuterspeelzaal, buitenschoolse opvang en buurtverenigingen. Deze activiteiten bieden mogelijkheden voor het genereren van extra inkomsten. Een voorbeeld: Houthaven Amsterdam is een multifunctionele accommodatie, inclusief horeca en bedrijfsruimten. Door de verhuur van deze ruimten zal gemeente Amsterdam een deel van de initiële investering en de exploitatielasten terugverdienen.

#### NESK subsidie

Vier projecten, Plein Oost te Haarlem, Focus-Huygens in Heerhugowaard, Het Klaverblad in Amsterdam en MFC Westergeest-Triemen hebben gebruik gemaakt van de NESK-subsidie van maximaal € 500.000,-. De twee andere projecten hebben gebruik gemaakt van een lokale subsidieregeling (zie hiervoor).

*Westergeest-Triemen: UKP NESK vraagt veel van de aanvrager*

*Zowel UKP NESK als BREEAM vragen veel van de aanvrager. In totaal slokten alle inspanningen om subsidie te krijgen ruim € 120.000 van het budget op. Het opstellen van de aanvraag voor een onderzoeksubsidie naar de mogelijkheden voor energieneutraliteit ter voorbereiding op de NESK-aanvraag heeft ons € 2.700 gekost. De totale kosten van de aanvraag voor de NESK-subsidie bedroegen zo'n € 19.000. Het traject naar het BREEAM-certificaat, voorwaarde voor het verkrijgen van de subsidie, kostte € 100.000. En dan zijn de kosten van projectleider en coördinatie nog niet eens meegerekend.*

#### Meer geïntegreerde contracten

Bij enkele projecten zijn bepaalde risico's bij marktpartijen neergelegd. Dit gebeurt door een andere, meer geïntegreerde manier van aanbesteden, inclusief het beheer en/of het onderhoud op basis van prestatieafspraken. Niet alleen gaat het dan om het zeker stellen van het technisch functioneren en de bedrijfszekerheid van installaties, maar ook om financiële prestaties.

*IKC Zeeburgereiland Amsterdam: financiële zekerheid borgen*

*Zowel voor de gemeente als voor de gebruikers was zekerheid over de exploitatiekosten van belang. Het gebouw moest binnen de beschikbare exploitatiebudgetten geëxploiteerd kunnen worden. Het consortium, ook verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw, is voor 30 jaar aan het project verbonden en verantwoordelijk voor de exploitatie. Het consortium zet gedurende deze 30 jaar ook een conciërge in voor 16 uur per week. Ook de verantwoordelijkheid voor het gebouwgebonden energiegebruik ligt bij het consortium. De gemeente Amsterdam is eigenaar van het gebouw, maar draagt alleen het risico van de toekomstige prijsontwikkeling. De gehanteerde economische levensduur bedraagt 30 jaar. Door de verhuur van ruimten kan de investering over 30 jaar worden afgeschreven. Na 30 jaar heeft de gemeente de 'handen' vrij en kan op dat moment, indien het gebouw niet meer nodig is voor onderwijs of een andere functie, slopen zonder dat sprake is van een desinvestering. Gebruikers van het IKC Zeeburgereiland betalen de gemeente een vast huurbedrag per groep of ruimte. Zo ontstaan er voor de scholen geen tekorten in de exploitatie die ten koste kunnen gaan van de onderwijskwaliteit.*

Koplopers zien veel in het maken van prestatieafspraken. Alhoewel dit nog niet altijd tot het gewenste resultaat leidt, wordt hier al wel mee gewerkt en beschouwen opdrachtgevende partijen dit ook in het proces richting energieneutraal bouwen als belangrijk instrument.

*MFC Westergeest-Triemen: koppeling financiële middelen aan resultaat*

*De gemeente koppelde de financiering van het multifunctioneel centrum aan het resultaat. Bij een minder duurzaam gebouw zou er minder geld beschikbaar zijn. De gemeente heeft BREEAM als duurzaamheidsmaatlat gebruikt. Dit bleek in de praktijk relatief kostbaar (zie ook hiervoor bij NESK-subsidie).*

*Plein Oost Haarlem: gefaseerde oplevering*

*De definitieve oplevering van het gebouw én betaling van de laatste termijnen aan de aannemer en installateur vindt twee jaar na ingebruikname plaats. In de tussentijd worden de afgesproken prestaties door de dubo-auditor gemonitord.*

*IKC Zeeburgereiland Amsterdam: huisvesten / financieren naar vraag*

*In de planvorming is ingespeeld op de verwachte ontwikkeling van de ruimtebehoefte. Op het moment dat het aantal leerlingen een bepaalde groei heeft doorgemaakt, zal het gebouw met een extra laag worden uitgebreid. Op dat moment zullen ook zonnepanelen worden gerealiseerd. Er wordt van uit gegaan dat op dat moment het rendement van de zonnepanelen hoger is en de prijs lager.*

## Leidraad Prestatiecontracten

*De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland heeft een "Leidraad prestatiecontracten beheer en onderhoud gebouwen" laten ontwikkelen. Deze leidraad biedt tools om afspraken te maken met leveranciers over klanttevredenheid, duurzaam beheer, binnenklimaat, optimale kosten en kwaliteit én innovatie. Met behulp van key performance indicatoren (KPI's) wordt een ideale balans gezocht om kosten en energie te besparen en de kwaliteit van het onderhoud te verhogen. De leidraad geeft ook een toelichting op het bonus/malusstelsel in prestatiecontracten. Eveneens is bij Rijksdienst voor Ondernemend Nederland een informatieblad "Ervaringen met prestatiecontracten voor scholen (NESK)" beschikbaar.*



## 7. De gebruiksfase

De zes scholen zijn inmiddels allemaal opgeleverd. Zij worden in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland door adviesbureau Enerdeco gemonitord om een beeld te krijgen van de ervaringen in het gebruik.

*Raymond Moelard, Enerdeco: “De eerste indruk is dat de scholen in de winter comfortabel zijn en dat in de zomer de gebouwen lange tijd koel blijven. De scholen worden als fris en de verlichting als goed ervaren. In sommige gevallen ervaart men de lucht in de winter als droger. Nu in de zomerperiode van 2014 hebben de opgeleverde scholen nog geen beeld van het energiegebruik. Helaas zijn op veel scholen de voorzieningen, noodzakelijk voor een adequate monitoring en eventueel beheer, nog niet aanwezig of gereed.”*

### Meer aandacht voor monitoring en beheer nodig

Koplopers constateren dat er, met het steeds energiezuiniger maken van schoolgebouwen, structureel meer aandacht nodig is voor de beheer- en onderhoudsfase dan tot nu toe gebruikelijk was. Op het moment dat er ventilatiesystemen en/of andere, meer complexe klimaatinstallaties worden toegepast is het noodzakelijk om inzicht te hebben in het feitelijke energiegebruik en zo nodig bij te kunnen sturen. Het functioneren van deze installaties draagt in belangrijke mate bij aan de hoogte van het feitelijke energiegebruik. Niet alleen zijn er vaak nog geen goede voorzieningen voor het beheren en monitoren aanwezig, ook zijn schoolbesturen of -directies meestal nog niet ingericht op een actievere beheersrol.

*Raymond Moelard, Enerdeco: “Door het ontbreken van goede voorzieningen voor het beheer en monitoren van het gebouw en de installaties is er een risico aanwezig dat energiezuinige scholen meer energie gaan verbruiken dan conventionele scholen, bijvoorbeeld als gevolg van te ruime ventilatietijden, systemen welke ook buiten schooltijden onnodig in bedrijf zijn, koeling en verwarming die gelijktijdig in bedrijf zijn, te hoge binnentemperaturen door verkeerde instellingen, of defecte (grond)bronnen welke gebruikt worden om warmte te leveren middels warmtepompen. Dit geldt niet alleen voor de NESK-scholen die inmiddels zijn opgeleverd, maar ook bij andere CO<sub>2</sub>-neutraal gebouwde scholen zien we dat er in de meeste gevallen na oplevering onvoldoende aandacht is voor het efficiënt gebruik van het gebouw en de installaties in de gebruiksfase.”*

### Meer aandacht voor onderhoud nodig

Binnen de beheerfase verdient ook het onderhoud meer aandacht. Door de toepassing van nieuwe technieken en systemen zullen onderhoudscontracten veranderen en er met nieuwe partijen gewerkt gaan worden. Daarbij wijzen koplopers bijvoorbeeld op het grote belang van het tijdig vervangen van filters bij de gebalanceerde ventilatiesystemen en het opnemen van deze activiteit in een onderhoudscontract. Het maken van een duurzaam meerjarenonderhoudsplan (DMOP) kan helpen om tijdens de exploitatie steeds voor de economisch én milieutechnisch meest gunstige oplossing te kiezen.

### Leidraad DMOP: Verduurzamen van het meerjarenonderhoud bij basisscholen

*In 2012 heeft Rijksdienst voor Ondernemend Nederland een handreiking vervaardigd om te komen tot een duurzaam meerjarenonderhoudsplan. Deze publicatie is bedoeld voor gemeenten en schoolbesturen die verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van scholen in het primaire onderwijs. Momenteel wordt gewerkt aan een update ten aanzien van wettelijke eisen en beleid en aanpassing voor schoolbesturen. Deze komt in 2015 beschikbaar.*

### Relatie met gebruikers

Enkele scholen wijzen tijdens het Kansatelier expliciet op het belang van het betrekken van de gebruikers, niet alleen in de definitie- en ontwerpfase, maar ook in de gebruiksfase. De onderwijsfunctie van de gebouwen leent zich bij uitstek voor het vergroten van de aandacht en het bewustzijn van leerlingen, leraren en ouders en eventuele andere gebouwgebruikers.

### *IKC Zeeburgereiland: zichtbaar maken prestaties en inzetten voor educatie*

*Machiel Karels, adviseur bij DWA: “Via uiteenlopende mogelijkheden kunnen leerlingen inzicht krijgen in het energiegebruik en het technisch functioneren van al deze duurzaamheidsmaatregelen in de school. De school hangt vol met monitoring apparatuur die de daadwerkelijke duurzaamheidsprestaties van de school meten.”*

## 8. Kwaliteitsborging

### Kwaliteitsborging nodig?

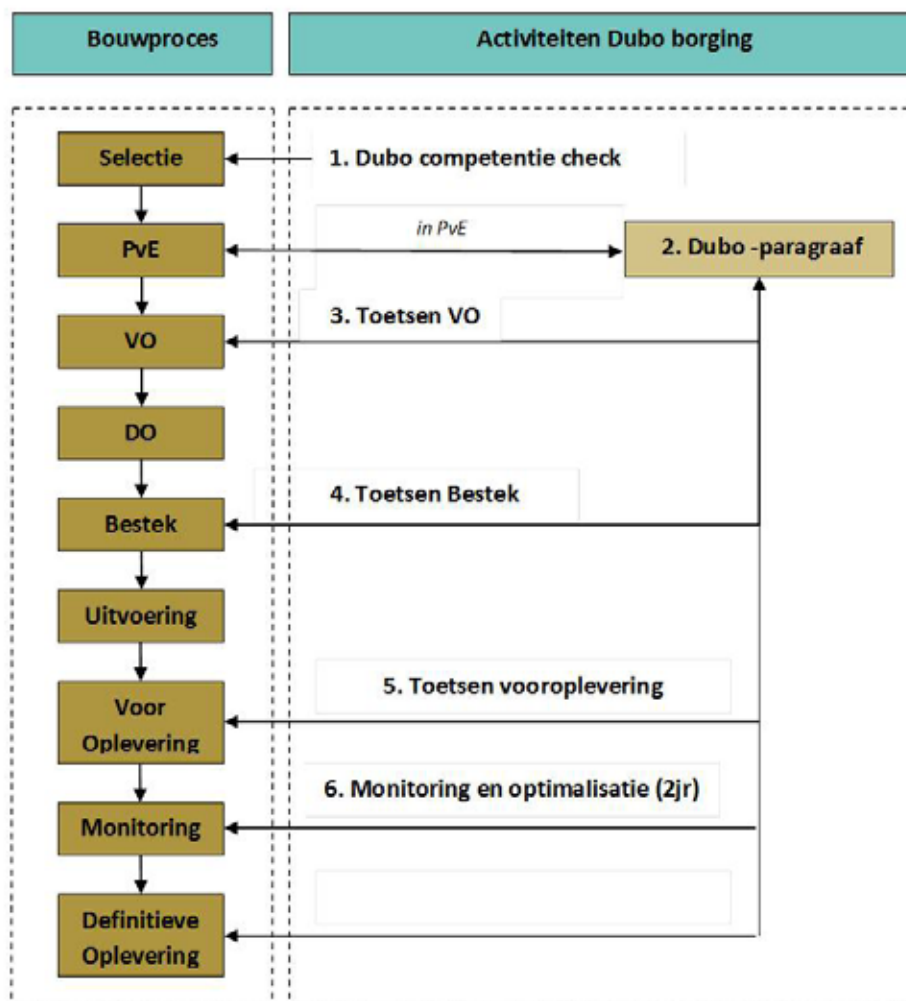
Ofer uiteindelijk ook een energieneutrale en frisse school gerealiseerd wordt, hangt in belangrijke mate samen met het bewaken van de vastgestelde ambities tijdens het hele proces. Soms bewaakt de opdrachtgever dit zelf. Vaker wordt gekozen voor het inschakelen van een externe adviseur. Er kan een directievoerder of projectmanager verantwoordelijk worden gesteld voor het hele eindresultaat, maar ook kan er een gespecialiseerde duurzaamheidsadviseur voor de milieuaspecten worden ingeschakeld. Om tijdig bij te kunnen sturen zijn er bij voorkeur verschillende toetsmomenten, gekoppeld aan logische momenten in het ontwikkelingsproces. Het is belangrijk dat het Programma van Eisen aangeeft of en hoe, waar, wanneer, volgens welke norm de te behalen kwaliteitsniveaus worden getoetst.

### Tijdens de bouw en bij oplevering

Het borgen van de realisatie van de gewenste kwaliteit tijdens de bouw en bij oplevering heeft in de verschillende projecten op verschillende manieren plaatsgevonden.

*Plein Oost Haarlem: inzet van een dubo-auditor*

*Bij het project Plein Oost in Haarlem is Merosch, het adviesbureau dat de haalbaarheidsstudie heeft uitgevoerd en de NESK-subsidie aangevraagd, als dubo-auditor betrokken bij de ontwerp- en realisatie van het project. De dubo-auditor toetst in iedere fase van het ontwerp, en na ingebruikname van het gebouw of aan de eisen is voldaan.*



IKC Zeeburgereiland Amsterdam / Brede School Houthaven Amsterdam: inzet duurzaamheidsadviseur  
Vergelijkbaar met de dubo-auditor in Haarlem, zijn voor IKC Zeeburgereiland en de Brede School Houthaven respectievelijk DWA en Aldus Bouwinnovatie als duurzaamheidsadviseur aangetrokken. Zij adviseren gevraagd en ongevraagd en zien toe op het realiseren van de duurzaamheidsambities in de ontwerp en uitvoeringsfase.

Plein Oost Haarlem: gefaseerde oplevering

De definitieve oplevering van het gebouw en de installaties én betaling van de laatste termijnen aan de aannemer en installateur vindt twee jaar na ingebruikname plaats. In de tussentijd worden de afgesproken prestaties door de dubo-auditor gemonitord.

Focus-Huygens, Heerhugowaard: Prestatieafspraken in Engineer-Build-Maintenance-contract (EBM)

Van een traditionele scheiding tussen het ontwerp, de bouw en het gebruik van een gebouw is in Heerhugowaard geen sprake. In de ontwerpfase heeft de gemeente een Europese aanbesteding uitgeschreven voor een integraal ontwerpteam. Vervolgens werd na de realisatie van het Definitief Ontwerp opnieuw een Europese aanbesteding uitgezet om de uitvoerende partij voor een EBM-opdracht te contracteren. Ballast Nedam en Schouten kwamen als winnaars uit de bus. Zij werkten het Definitief Ontwerp samen met het ontwerpteam uit en verzorgen, naast de uitvoering van het ontwerp, ook het onderhoud en beheer gedurende de komende vijftien jaar. Ook garandeert Ballast Nedam gedurende deze periode een minimale opbrengst in kWh van de PV-panelen.

IKC Zeeburgereiland, Amsterdam: Prestatie-afspraken in Design, Build, Maintenance and Operate-contract (DBMO)

“Bij het IKC Zeeburgereiland is er aanbesteed op basis van een prestatiebestek met functionele eisen. Het integraal aanbesteden van het ontwerp, realisatie, het beheer en onderhoud, heeft volgens Albert Duyst, projectmanager namens de gemeente Amsterdam, veel voordelen gehad. Zo stond de Total Cost of Owner-prijs vast, maar wel met een bepaalde bandbreedte. Hierdoor kon er op kwaliteit geselecteerd worden. Door ook in te schrijven voor de beheer- en onderhoudsfase was het voor het winnende consortium mogelijk om de hele levenscyclus van materialen, installaties en ook de onderhoudsaspecten mee te nemen in het voorstel. Het consortium is voor 30 jaar verantwoordelijk voor de exploitatie. Hierover zijn afspraken gemaakt in een prestatiecontract.”

### Voordelen geïntegreerd aanbesteden

Het samen met het ontwerp en/of bouw uitbesteden van (delen van) het beheer biedt niet alleen voordelen ten aanzien van borging van de ambities, maar leidt over het algemeen tot meer levensduur denken, lagere exploitatielasten en tot ontzorging van gemeenten en schoolbesturen. Met name in het licht van de aanstaande doorcentralisatie van de verantwoordelijkheid voor het buitenonderhoud en aanpassingen van scholen in het primaire onderwijs en de reeds bestaande verantwoordelijkheid voor het buitenonderhoud in het voortgezet onderwijs en de toepassing van meer innovatieve installaties, is dit een mogelijkheid voor schoolbesturen en gemeenten om bij de bouw van nieuwe scholen goed over na te denken.

### Tijdens het gebruik

Tijdens het Kennisatelier wordt geconstateerd dat het noodzakelijk is dat scholen beter inzicht krijgen in hun energierekening en wat ze hieraan kunnen doen.

Jan Aalberts, projectleider huisvesting bij schoolbestuur Spaarnesant, Plein Oost, “We hebben een parttime energieconsulent in dienst genomen die zichzelf meer dan terugverdient door alleen al te kijken naar de juistheid van energierekeningen. Hij gaat binnenkort al onze scholen bezoeken om te kijken waar we door simpele maatregelen het energiegebruik kunnen verlagen. We maken daarbij gebruik van de uitkomsten van slimme meters.”

Zoals ook al in hoofdstuk 6 naar voren kwam is het nog niet gebruikelijk dat scholen aangesloten zijn op een gebouwbeheersysteem of structureel analyseren hoe het staat met energiegebruik, thermisch comfort en luchtkwaliteit. Als er meer en meer ingewikkelde installaties worden toegepast lijkt dit wel onvermijdelijk. Bij voorkeur wordt in het Programma van Eisen al vastgelegd wat na oplevering gemeten moet worden.

Atze Boerstra, BBA-Binnenmilieu: “Een idee zou kunnen zijn om als opdrachtgever te eisen dat bij bijvoorbeeld klasse B minimaal apart moet worden bemeterd wat het gebouwgebonden energiegebruik is voor ventilatie, koeling, verwarming en verlichting. Bij klasse A zou je dan moeten eisen dat je op component-/gebouwniveau het energiegebruik meet. Een koppeling met het gebouwbeheersysteem en een goede interface / dashboard functie is dan belangrijk zodat ook niet deskundigen begrijpen wat het relatieve energiegebruik is. Een eventueel aanwezige conciërge kan een belangrijke rol spelen.”

### Meten gebruikerstevredenheid

De koplopers realiseren zich terdege dat het uiteindelijk gaat om tevreden gebruikers. Over het algemeen wordt geconstateerd dat het inzicht verkrijgen hierin nog meer aandacht verdient.

## Gebruikersevaluatie en Gebouwevaluatie

In het project Zeeburgereiland wordt voor het meten van de prestaties na oplevering gebruik gemaakt van de Gebruikersevaluatie en Gebouwevaluatie die in opdracht van Ruimte-OK door TU Eindhoven is ontwikkeld. Deze meten de technische en door gebruikers beleefde kwaliteit van een schoolgebouw. De Gebruikersevaluatie bevat een waardering van de mate van tevredenheid van leerkrachten en andere gebruikers op ruim 140 kwaliteitsaspecten. De Gebouwevaluatie bevat de uitkomsten van metingen op diverse gebouwenmerken inclusief de onderliggende kwaliteitsaspecten. Deze uitkomsten worden thematisch gegroepeerd. Zo is er bijvoorbeeld het thema 'gezondheid' waarin onder andere de aspecten 'daglicht', 'luchtoververing', 'ruimte-akoestiek' en 'zomertemperatuur' zijn verzameld. Kenmerkend aan de Gebouwevaluatie is dat de gemeten waarden direct vergeleken worden met het Bouwbesluit, het Programma van Eisen Frisse Scholen en het Kwaliteitskader. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een overzichtelijke A/B/C/D klasseverdeling. Ook is een vergelijking tussen de uitkomsten van de Gebouwevaluatie en Gebruikersevaluatie mogelijk. Voor meer informatie: [www.ruimte-ok.nl](http://www.ruimte-ok.nl). Door onder andere Aldus Bouwinnovatie en DWA wordt momenteel ook gewerkt aan een 'light-versie' van de meetprotocollen onder andere in de vorm van gebruikersenquêtes.



## 9. Nawoord

Ik heb tijdens het Kennisatelier van 13 juni 2014 in een prettige, open en constructieve sfeer geluisterd naar de ervaringen van een aantal zeer gemotiveerde partijen, waaronder adviseurs, gemeenten, architecten, en bouw- en installatiebedrijven, betrokken bij een zestal (bijna) energieneutrale schoolgebouwen. Alleen al om hun expertise, durf om te vernieuwen, bereidheid tot het met elkaar delen van kennis en doorzettingsvermogen mogen zij terecht koplopers worden genoemd. Het is hen bij ieder project, op een eigen unieke manier, gelukt om scholen te realiseren met als uitgangspunt een zeer laag energiegebruik en een gezond binnenmilieu.

Mijn indruk is dat de weg hier naar toe niet altijd even gemakkelijk is geweest. Zo is er veel aandacht uitgegaan naar het zoeken naar een optimum tussen de verschillende ambities, met name waar het gaat om de relatie tussen energieneutraliteit en het binnenmilieu. In sommige gevallen moest tijdens het proces nog naar andere financieringsbronnen worden gezocht en/of is het financiële plaatje anders geworden dan oorspronkelijk bedacht. Door met alle partijen binnen de uitgangspunten te blijven zoeken naar oplossingen zijn er inmiddels zes mooie gebouwen gerealiseerd waar de betrokken partijen trots op zijn.

Er is een schat aan kennis en ervaring opgedaan. Deze is niet alleen waardevol voor de betrokken partijen zelf, maar ook voor de schoolbesturen en gemeenten die voor de opgave staan om uiteindelijk in 2020 energieneutraal te bouwen. De verschillende verhalen laten zien dat er voldoende perspectief is op het realiseren van energieneutrale, frisse en toekomstbestendige scholen. Ontwikkelingen die positief bijdragen om energieneutrale schoolgebouwen te realiseren zijn volgens mij:

- de ontwikkeling en realisatie van nieuwe schoolconcepten of multifunctionele accommodaties,
- de grotere betrokkenheid van eindgebruikers in alle stadia van het ontwikkelingsproces,
- het bij investeringsbeslissingen betrekken van de kosten gedurende de totale levenscyclus van het gebouw (Total Cost of Ownership),
- de grotere aandacht voor kwaliteitsborging inclusief het afsluiten van prestatiecontracten zodat risico's voor scholen / gemeenten geminimaliseerd worden,
- de mogelijkheid de bouw van een nieuw schoolgebouw inclusief de exploitatie en beheer volledig aan de markt uit te besteden (de school wordt huurder).

Het is goed dat de projecten ook in de gebruiksfase worden gevolgd en door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ook worden gemonitord. Voor de scholen zelf, maar ook in breder verband is het belangrijk een beeld te krijgen van de ervaringen in het gebruik. Functioneren het gebouw en de installaties naar verwachting? Worden de verwachtingen ten aanzien van energieprestatie en binnenmilieu en andere gebruikerswensen waar gemaakt? Wat is technisch, financieel en organisatorisch extra nodig waar het gaat om het beheer en onderhoud. Wat zijn uiteindelijk de instandhoudingskosten, inclusief de energiekosten?

Er zijn veel positieve ontwikkelingen, maar er zal nog veel werk verzet moeten worden om op termijn ook echt (bijna) energieneutrale scholen te realiseren. Aan de hand van de aandachtspunten die de projecten hebben opgeleverd, de veranderingen in de regelgeving en de resultaten die de voortdurende monitoring gaat laten zien, hoop ik en ga ik er van uit dat de Nederlandse overheid de dialoog met de in de Nederlandse scholenbouw betrokken partijen op een constructieve wijze voortzet.

### Doordecentralisatie buitenonderhoud primair onderwijs

*Per 1 januari 2015 wordt het budget voor het buitenonderhoud en de aanpassing van primair onderwijsgebouwen overgeheveld van gemeenten naar schoolbesturen. Deze wetswijziging is inmiddels door de Eerste en Tweede Kamer aangenomen en gepubliceerd in de Staatscourant. Voor het voortgezet onderwijs heeft deze doordecentralisatie reeds plaatsgevonden.*

Ik heb met veel plezier dit Whitepaper samengesteld, luisterend naar de partijen tijdens het Kennisatelier en gebruik makend van gesprekken die ik eerder met bepaalde partijen heb gehad. Ik bedank Rijksdienst voor Ondernemend Nederland voor de opdracht het Whitepaper te maken. Ik dank alle deelnemers aan het Kennisatelier en met name Edward Prendergast van moBius Consult, Atze Boerstra van BBA Binnenmilieu, Arnaud van Beek en Raymond Moelard van Enerdec, Albert Hulshoff van AHB Consultancy en Machiel Karels van DWA voor hun bijdragen.

Brenda van Rijn

## Programma Frisse Scholen

Het Frisse Scholenprogramma dat de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken zeven jaar heeft uitgevoerd, had als doel om scholen te stimuleren om minder energie te verbruiken en het binnenmilieu te verbeteren: isoleren én ventileren. Via de website is veel informatie voor schoolbesturen, schooldirecties en gemeentelijk adviseurs onderwijs(huisvesting) beschikbaar. De informatie is ook bruikbaar voor leerkrachten, ouders en technisch adviseurs.

Links voor meer informatie o.a.

[www.frisse-scholen.nl](http://www.frisse-scholen.nl)

[www.rvo.nl/esco](http://www.rvo.nl/esco)

[www.ruimte-ok.nl](http://www.ruimte-ok.nl)

[www.rvo.nl/energieneutraalbouwen](http://www.rvo.nl/energieneutraalbouwen)

[www.rvo.nl/duurzamegebouwen](http://www.rvo.nl/duurzamegebouwen)



# Deelnemers KANS: Kennis Atelier Nieuwe frisse Scholen 13 juni RVO te Utrecht

## Klaverblad, Amsterdam

Emiel van Riel Janssen de Jong projectontwikkeling ontwikkelaar/bouwer [e.vanriel@jajo.com](mailto:e.vanriel@jajo.com)

## Zeeburgereiland, Amsterdam

Albert Duyst Gemeente Amsterdam opdrachtgever [aduyst@gmail.com](mailto:aduyst@gmail.com)

Vincent van der Klei Studioninedots ontwerper [vki@studioninedots.nl](mailto:vki@studioninedots.nl)

Machiel Karels DWA adviseur installaties [karels@dwa.nl](mailto:karels@dwa.nl)

## Westergeest-Triemen

Frank Hylkema Gemeente Kollumerland opdrachtgever [f.hylkema@kollumerland.nl](mailto:f.hylkema@kollumerland.nl)

Henry Hennink Klasse Advies toetser [henryhennink@me.com](mailto:henryhennink@me.com)

Leo Smit Ingenieurs- en adviesburo Technion BV adviseur [leo.smit@technion.nl](mailto:leo.smit@technion.nl)

René van Netten Ingenieurs- en adviesburo Technion BV adviseur [rene.van.netten@technion.nl](mailto:rene.van.netten@technion.nl)

## Focus, Heerhugowaard

Klaas-Jan van Leeuwen [k.j.vanleeuwen@heerhugowaard.nl](mailto:k.j.vanleeuwen@heerhugowaard.nl)

Machiel Karels DWA adviseur installaties [karels@dwa.nl](mailto:karels@dwa.nl)

Coos Schouten Schouten Techniek installateur [c.schouten@schoutentechniek.nl](mailto:c.schouten@schoutentechniek.nl)

## Plein Oost, Haarlem

Jan Aalberts Spaarnesant opdrachtgever [j.aalberts@spaarnesant.nl](mailto:j.aalberts@spaarnesant.nl)

Daan Josee Kristinsson Architecten ontwerper [d.josee@kristinsson.nl](mailto:d.josee@kristinsson.nl)

Ronald Schilt Merosch adviseur dubo [schilt@merosch.nl](mailto:schilt@merosch.nl)

Jeroen Verwer RHDHV ontwerper installaties [jeroen.verwer@rhdhv.com](mailto:jeroen.verwer@rhdhv.com)

Marco Kock HBB Huib Bakker Bouw ontwikkelaar/bouwermkock@huibbakker.nl

## Houthaven, Amsterdam

Olivier Lautslager Aldus Bouwinnovatie adviseur dubo [olivier@aldus.nl](mailto:olivier@aldus.nl)

Jan Veldt Drost Technisch Beheer adviseur installaties [jan@drostadvice.nl](mailto:jan@drostadvice.nl)

## Onderzoekers

Raymond Moelard Enerdeco onderzoeker [moelard@enerdeco.nl](mailto:moelard@enerdeco.nl)

Arnaud van Beek, Enerdeco, onderzoeker [vanbeek@enerdeco.nl](mailto:vanbeek@enerdeco.nl)

Edward Prendergast moBius Consult onderzoeker [edward@moBiusconsult.nl](mailto:edward@moBiusconsult.nl)

Brenda van Rijn Van Rijn Advies onderzoeker [vanrijn@hccnet.nl](mailto:vanrijn@hccnet.nl)

Atze Boerstra BBA Binnenmilieu onderzoeker [ab-bba@binnenmilieu.nl](mailto:ab-bba@binnenmilieu.nl)

Albert Hulshoff AHB Consultancy onderzoeker [albert.hulshoff@ahb-consultancy.nl](mailto:albert.hulshoff@ahb-consultancy.nl)

Wim Berns RVO / VNG / Green Deal onderzoeker [wim.berns@rvo.nl](mailto:wim.berns@rvo.nl)

## Organisatie

Hans Korbee RVO programma adviseur [hans.korbee@rvo.nl](mailto:hans.korbee@rvo.nl)

Irma Thijssen RVO programma adviseur [irma.thijssen@rvo.nl](mailto:irma.thijssen@rvo.nl)

Tom Monné RVO moderator [tom.monne@rvo.nl](mailto:tom.monne@rvo.nl)

# Colofon

Dit is een publicatie van:  
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Croeselaan 15  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0)88 042 42 42  
E [info@rvo.nl](mailto:info@rvo.nl)  
[www.rvo.nl](http://www.rvo.nl)

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

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | oktober 2014  
Publicatienummer: RVO-032-1401/BR-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.

Deze brochure is met grote zorgvuldigheid samengesteld. Om de leesbaarheid te bevorderen zijn juridische zinsneden vereenvoudigd weergegeven. Soms betreft het ook delen van of uittreksels van wetteksten. Aan deze brochure en de daarin opgenomen voorbeelden kunnen geen rechten worden ontleend. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland is niet aansprakelijk voor de gevolgen van het gebruik ervan. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.