

Auteur Tijdo van der Zee

Duurzame installaties in ecologische basisschool

Credits beeld: Gemeente Almere

Hoe vertaal je als installatie-adviseur de filosofie van de architect voor een nieuwe ecologische basisschool – leerlingen en gebouw in perfecte harmonie – naar doordachte installatietechniek? Voor die opdracht stond TDS Engineering uit Almere bij de bouw van de ecologische basisschool De Verwondering, eveneens in Almere. Het leverde een gebouw op, dat is opgebouwd uit larikshouten balken en houten kanaalplaat-vloerdelen, van buiten en binnen voorzien van groene gevels en op het dak lopende kippen. En mede dankzij de innovatieve installaties, zoals een ijsbuffersysteem, won de school in juli de Duurzaam Bouwen Award voor duurzaamste project van 2021.

TDS Engineering heeft inmiddels een stevig trackrecord met installatietechniek in scholen. Al aan zo'n dertig projecten nam het bedrijf deel, deels renovatie en deels nieuwbouw. En dus durft TDS-directeur Bart Ruijs inmiddels wel te concluderen dat de luchtkwaliteit in bestaande scholen lang niet altijd op orde is. "Die is vaak ronduit slecht. Als ik met mijn CO₂-meter de klas in loop, slaat die soms wel uit tot 2.500 à 3.000 ppm. En dan staat het raam nog open."

Zo niet bij De Verwondering, waarbij het hele gebouw vanuit het Frisse Scholen Klasse B-concept (max 950 ppm) kon worden uitgewerkt. Het resulteerde in een hybride ventilatiesysteem, met ventilatieluiken in de klaslokalen en het dak én een CO₂-gestuurd balansventilatiesysteem. Ruijs: "Die luiken waren een nadrukkelijke wens van de architect. Het idee was: natuurlijk ventileren zolang het kan; mechanisch ventileren wanneer het moet." Dat betekende overigens niet dat de balansventilatie kleiner kon worden gedimensioneerd, iets waar de opdrachtgever in een vroege fase van het bouwproces wel op had gehoopt. "Je moet, als de ventilatieluiken vanwege kou of wind dicht moeten, met je balansventilatie 100 procent van de frisse lucht kunnen leveren. Die capaciteit moet je dus ook installeren."



Foto 1: De nieuwe, ecologische basisschool De Verwondering in Almere won in juli de Duurzaam Bouwen Award voor duurzaamste project van 2021.

Zomernachtkoeling door natuurlijke trek

De ventilatieluiken hebben een dubbele functie. Ze leveren als het weer het toelaat gratis ventilatielucht en 's nachts in de zomer gaan de luiken in de lokalen en het dak open om de hitte van overdag kwijt te kunnen raken. De twee dakluiken werken geautomatiseerd; in de lokalen zetten de leraren na schooltijd hun eigen luik open en laten ook de deur naar de aula open staan, om zo een goede trek te garanderen. Hoe vaak gedurende het jaar gebruik kan worden gemaakt van de natuurlijke trek en hoe vaak het balanssysteem moet werken zal de toekomst uitwijzen. Volgens Ruijs is een buitentemperatuur van tenminste 16 graden nodig om op een comfortabele manier van de ventilatieluiken gebruik te kunnen

Foto 2: Oversteken
boven de ramen laten
winterzon binnen
maar weren de hete
zomerstralen.



maken. De kinderen zelf voegen met hun lichaamswarmte al snel een paar graden aan de temperatuur in het lokaal toe. Ruijs: "In Nederland is het vaak kouder dan dit. Dus ik verwacht dat in de meeste gevallen toch gebruik zal worden gemaakt van de mechanische ventilatie."

van de energie uit de warmtepomp gaat rechtstreeks naar de vloerverwarming in de aula. Vanuit de warmtepomp gaat er ook nog rechtstreeks een koude warme leiding richting de naverwarmers van alle lokalen. "Het systeem in de lokalen werkt op basis van CO₂ én op basis van temperatuur, dus als het te warm wordt, kan het lokaal ook gekoeld worden."

“Het grootste deel van het jaar hebben we geen naverwarming nodig.”

Ijsbuffer met vacuümcollectoren

De warmtepomp werkt met een interessante bron, want in plaats van een reguliere bronboring, is er hier gekozen voor een 60 kuubs ijsbuffer van het bedrijf Solareis. Een ijsbuffer werkt net als andere phase change materials (pcm's) op basis van het natuurkundige

Verwarming en koeling van de school gebeurt door middel van dezelfde luchtbehandelingskast en kanalen die ook voor de ventilatie gebruikt worden. Centraal in deze configuratie staat de warmtepomp, die met koude en warme cv-leidingen richting luchtbehandelingskast gaat, alwaar de kou of warmte aan de lucht kan worden afgegeven. De lucht wordt door de luchtbehandelingskast op een constante 16 graden gehouden, waarbij de kruisstroomwisselaar in de kast een groot deel van de energie in de afgevoerde lucht terug de school in brengt. "Het grootste deel van het jaar hebben we geen naverwarming nodig", zegt Ruijs. Een klein deel

Foto 3: In de aula wordt snel duidelijk hoe de natuurlijke materialen een behaaglijk leefklimaat scheppen. In het dak nog net zichtbaar: een van de twee dakventilatieluiken.





Foto 4: De warmtepomp werkt met een interessante bron, want in plaats van een reguliere bronboring, is er hier gekozen voor een 60 kuubs ijsbuffer van het bedrijf Solareis.

“Eerst dacht ik: een prijsje, het zal wel. Maar nu begin ik er duidelijk wel de meerwaarde van in te zien.”

Het systeem wordt geholpen door een twintigtal vacuümcollectoren op het dak, die hun warmte in de winter aan de ijsbuffer kunnen afgeven en in de zomernachten kunnen helpen om in de ijsbuffer nog wat extra koude te laden om de volgende dag en de rest van de zomer door te komen. Voor TDS Engineering was het de eerste ervaring met een ijsbuffer, zegt Ruijs. “Solareis levert dat systeem turn key op, helemaal geoptimaliseerd. Het is goed uitgedacht en sturen de ijsvorming in de buffer, zodat een optimaal energiezuinig systeem ontstaat. Ze weten ook precies hoe dik de ijslaag in de buffer kan worden, want als de ijslaag te dik wordt, kan de warmte niet meer worden overgedragen op het glycolmengsel in het spiraal.”

principe dat er in faseovergangen van vloeistof naar vaste stof (of gas naar vloeistof) heel veel energie verscholen zit. In de zomer zal de buffer langzaam van ijs naar water overgaan, een proces dat veel energie uit de omgeving onttrekt: de ontstane koude kan worden gebruikt voor de koeling van het gebouw. In de winter gaat het juist andersom: doordat de warmtepomp energie onttrekt aan de ijsbuffer, zal het water in de buffer langzaam bevroren. De warmtepomp kan de opgewekte warmte vervolgens verhogen en via de cv-leidingen naar de luchtbehandelingskast toesturen.

Foto 5: De led-verlichting wordt continu op 500 lux gehouden, waarbij het vermogen automatisch wordt aangepast aan de benodigde lichtsterkte. Dat zorgt ervoor dat de levensduur van de verlichting een stuk groter wordt.



TDS Engineering verzorgde tevens de verlichting, die uiteraard volledig in led is uitgevoerd. "We hebben daar wel meer gedaan dan gewoon het standaardwerk", zegt Ruijs. Ten eerste is de verlichting dimbaar en geregeld met bewegingsdetectie. "Wat vooral interessant is, is dat de leds in hun armaturen een standaard lichtsterkte afgeven. Dat betekent dat het aantal lux continu gemeten wordt en op 500 lux gehouden wordt. Vaak gebeurt het dat na een aantal jaar de lichtsterkte van verlichting enigszins terugloopt. Bij De Verwondering gebeurt dat niet, omdat het vermogen automatisch wordt aangepast aan de benodigde lichtsterkte. Dat zorgt ervoor dat de levensduur van de verlichting een stuk groter wordt."

Hemelwaterafvoer

Een aspect van De Verwondering dat volgens Ruijs enigszins ambitieuzer had gekund, is de hemelwaterafvoer. Die gaat nu rechtstreeks naar een nabijgelegen sloot, na via een aangelegde wadi kort over het schoolplein gestroomd te hebben. Ruijs: "Wij hadden het plan om het rioolwater en het hemelwater via een helofytenfilter op te werken, zodat het geschikt was voor het doorspoelen van de toiletten." Helaas, zegt Ruijs, voorziet het Bouwbesluit op dit moment niet in die mogelijkheid. "Regenwater kan je er wel voor gebruiken, water uit een helofytenfilter niet." Nadat plan 1 in duigen viel, bleek ook plan 2 – hemelwaterafvoer als grijs water gebruiken – bij de opdrachtgever een onhaalbare kaart. "Het was mooi geweest als we hier een circulair tintje aan toe hadden kunnen voegen."

Hoe dan ook is Ruijs trots op het eindresultaat en ook de toekenning van de Duurzaam Bouwen Award doet hem goed. "Eerst dacht ik: een prijsje, het zal wel. Maar nu begin ik er duidelijk wel de meerwaarde van in te zien. Het levert aardige spin off op. En natuurlijk is het gewoon een heel mooie en prettige school geworden."

Foto 7: Hemelwaterafvoer loopt via een wadi richting sloot. De wadi geeft de kinderen een extra natuurlijke speelgelegenheid.



Foto 6: Op het dak liggen de pv-panelen en de vacuümcollectoren als onderdeel van het ijsbuffersysteem.

Frisse Scholen Klasse B

Een nieuwe ecologische school in combinatie met Frisse Scholen Klasse B – zou gezien de ambities van het pand dan niet kiezen voor Klasse A? Dat is hier niet nodig, zegt projectleider Anko Kuyt van gemeente Almere. "Mede omdat bij deze school veel met leerpleinen wordt gewerkt – waardoor de bezetting in de klas over het algemeen lager dan dertig is – halen we de meeste tijd toch klasse A qua luchthoeveelheid en CO₂-waarde. Je zou kunnen stellen dat in het geval er veel met leerpleinen wordt gewerkt klasse A te realiseren is met de luchthoeveelheden van klasse B."

