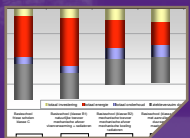


THEMAKATERN DUURZAAMHEID



9 <
**DUURZAAM ONDERWIJS-
GEBOUW VERSTANDIG
VOOR DE LEERPRESTATIES**



16 <
**ESCo's NIEUWE PARTIJ OP DE
ENERGIEBESPARINGSMARKT**



13 <
**LEAN BOUWEN GEFUNDEERD
OP DRIE PIJLERS**

BINNENKLIMAAT KWANTIFICEREN TOT 'HARDE' FACTOR

DUURZAAM ONDERWIJSGEBOUW VERSTANDIG VOOR DE LEERPRESTATIES

Hoe kunnen we het binnenklimaat van scholen verbeteren en wat kost dat? De noodzaak van een goed binnenklimaat om de leerprestaties te verbeteren en het ziekteverzuim te beperken is iedereen duidelijk, maar zijn deze doelen net zo goed te kwantificeren als de 'harde' factoren initiële kosten onderhoudskosten en energiekosten? Bernd Karstenberg zocht het voor ons uit.

We zijn ons er steeds meer van bewust geworden dat schoolgebouwen moeten worden voorzien van een goed klimaatsysteem. Er kan niet worden volstaan met natuurlijke ventilatie en bij voorkeur wordt er ook koeling toegepast. Hierdoor zijn de installaties een steeds grotere component gaan vormen van het bouwbudget. Te vaak worden ontwerpkeuzes gemaakt op basis van de initiële investeringskosten, terwijl de kosten voor energie en onderhoud tijdens de levensduur van een onderwijsgebouw deze investeringskosten veruit overschrijden.

Bernd Karstenberg RKN
LCC/TCO-adviseur bij bbn adviseurs
en docent diverse opleidingen HAN



De eisen waaraan een gezond binnenklimaat van onderwijsgebouwen moet voldoen, zijn vertaald in het 'Programma van Eisen Frisse Scholen' van Agentschap NL. Deze eisen zijn ondergebracht in verschillende ambitieniveaus. Hiervan was klasse C de basis en waren klasse B en A respectievelijk een goed en een zeer goed binnenklimaat. Het nieuwe Bouwbesluit uit 2012 legt de lat iets hoger en stelt klasse B als minimale eis. De eisen aan klasse B zijn met verschillende klimaatsystemen te realiseren. Deze systemen verschillen niet alleen in initiële investeringskosten, maar vooral ook in exploitatiekosten.

DE 'HARDE' FACTOREN

Om een weloverwogen keuze te kunnen maken voor het gewenste installatieprincipe, hebben wij de kosten van de verschillende ambitieniveaus op een rij gezet. Ten behoeve van de berekening van de kosten is voor de

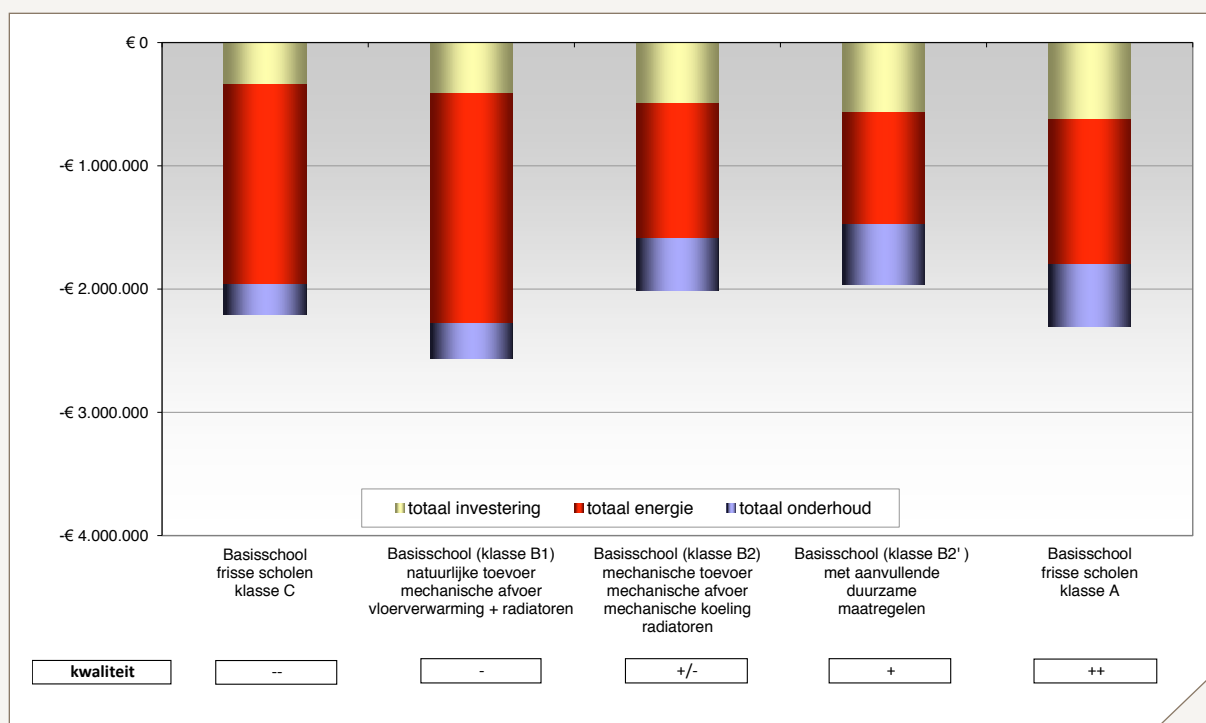


Fig. 1. De resultaten voor klasse A en klasse C geven een bijna vanzelfsprekend beeld. De kosten voor de investering in het beste klimaatconcept klasse A zijn beduidend hoger. Opvallend is het feit dat de extra investeringen ten opzichte van het slechtste klimaatconcept (klasse C) grotendeels tijdens de exploitatie worden terugverdiend. Voor de gewenste klasse B is voor twee verschillende klimaatconcepten een kostenvergelijking gemaakt (B1 en B2). Beide klimaatconcepten voldoen aan de behaaglijkheidseisen voor klasse B maar presteren verschillend op het gebied van levensduurkosten. Bij concept B1 wordt uitgegaan van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer van lucht en is aanvullend vloerverwarming opgenomen. De initiële investering (het gele gedeelte) voor concept B2 ligt hoger dan voor concept B1. Worden echter over de gehele levensduur alle kosten beschouwd, dan blijkt concept B2 financieel echter aanzienlijk beter te presteren. Met name het toepassen van warmteterugwinning door mechanische toe- en afvoer geeft een enorme besparing op de energiekosten. Het is anderzijds zichtbaar dat het toevoegen van techniek een kostenverhogend effect heeft op de onderhoudscomponent. Door aanvullende energiebesparende maatregelen bij concept B2 toe te passen (zie B2') zijn de energiekosten (rood) verder te reduceren. De effecten op de levensduurkosten (geel) worden echter wel steeds kleiner, aangezien de investeringskosten en onderhoudskosten (blauw) naventant stijgen. In deze figuur is tevens duidelijk te zien dat de hogere eisen die aan frisse scholen klasse A worden gesteld aanzienlijk hogere investerings- en onderhoudskosten met zich meebrengen.

verschillende klassen een levensduurkostenberekening gemaakt voor een exploitatieperiode van 40 jaar. Naast de investerings- en energiekosten zijn hierbij ook de kosten voor het jaarlijks onderhoud en tussentijdse vervangingen meegenomen. Deze bevindingen zijn weergegeven in Fig. 1.

Vaak hebben schoolbesturen en gemeenten een duurzaamheidsambitie die zij in aanvullende maatregelen vertalen.

Een voorbeeld hiervan is het alternatief concept B2' zoals in Fig. 1 is weergegeven. In deze figuur zien we dat de energiekosten met deze maatregelen beduidend lager zijn. Opvallender is echter dat deze afname van dezelfde orde van grootte is als de benodigde extra investeringen voor de aanschaf en de instandhouding. Pas na 25 jaar verdienen deze duurzame maatregelen zich terug, zoals te zien is in Fig. 2. Als we daarbij meewegen dat de onzekerheid van de te realiseren besparing aan energiekosten groter

is dan eventuele meerkosten voor de investering en de instandhouding, rijst de vraag of dit daadwerkelijk een duurzame keuze is.

Uit de berekeningen blijkt dat het efficiënter is om in de basis voor een duurzaam klimaatconcept te kiezen in plaats van achteraf duurzaamheid in te brengen door afzonderlijke maatregelen. Een goed binnenklimaat en duurzaamheid dienen derhalve niet als losse maatregelen in een Programma van Eisen te worden opgenomen, maar vooral integraal te worden bezien.

DE 'SOFTE' FACTOREN

Nu de harde factoren als investering, onderhoud en energie financieel integraal zijn gekwantificeerd op duurzaamheid, missen wij in de bovenstaande berekeningen misschien wel de belangrijkste

OOK 'SOFTE' FACTOREN HEBBEN FINANCIËLE IMPACT

duurzaamheidsaspecten voor een onderwijsgebouw: leerprestaties en ziekteverzuim, aangezien uit diverse nationale en internationale onderzoeken al langer bekend is dat binnenklimaat, leerprestaties en ziekteverzuim een relatie hebben. Werden deze in het verleden als ‘softe’ factoren in de besluitvorming nog nauwelijks meegenomen, nu zien wij in toenemende mate dat schoolbesturen deze factoren wel meewegen. Dit wordt ook veroorzaakt door de maatschappelijke discussie om de (leer)prestaties van scholen openbaar te maken en is het niet meer gebruikelijk dat door het Vervangingsfonds de kosten voor het vervangen van zieke leerkrachten worden vergoed.

Uit diverse onderzoeken¹ blijkt een sterke relatie tussen het gekozen installatieconcept met de daarbij behorende

ventilatiehoeveelheden en de leerprestaties en het ziekteverzuim. In Fig. 3 zijn uit berekeningen de effecten van deze relaties weergegeven. De schoolprestaties zijn weergegeven als kwaliteitscijfer en het ziekteverzuim als percentage in het staafdiagram.

Door de verschillende installatieconcepten met daarin eveneens de ‘softe’ factoren financieel met elkaar te vergelijken blijkt het mogelijk een integrale keuze te maken. Uit de berekeningen, weergegeven in Fig. 4, valt af te leiden dat de eventuele initiële investeringen zich al na circa 5 tot 8 jaar terugverdienen. Daarbij is nog op te merken dat de impact van de ‘softe’ factoren

een grotere financiële impact hebben op een duurzaam school dan de ‘harde’ factoren.

INTEGRAAL STUREN

Uit de bovenstaande berekeningen blijkt dat integraal sturen op duurzaamheid verder moet reiken dan alleen de techniek. Het is zeker zo dat er meer winst te behalen is met een duurzaam installatieconcept dan met veel voorgeschreven technische duurzaamheidsmaatregelen. Maar de meeste winst valt de komende jaren nog te maken door meer te kijken naar de gebruikers van de gebouwen, zoals bij scholen de leerkrachten en

leerlingen en de impact daarbij op leerprestaties en ziekteverzuim. Deze integrale keuze is echter nu nog moeilijk te maken aangezien

de verschillende budgetten van investering, onderhoud, energie én kosten voor ziekteverzuim bij verschillende partijen liggen. De discussie is al langer gaande of integrale beslissingen beter gemaakt kunnen worden als de verschillende belangen niet langer bij verschillende partijen liggen, maar bij één partij.

De eerste plannen hiervoor zijn al in gang gezet.

De schoolbesturen worden zelf verantwoordelijk voor de investering, het onderhoud en de energiekosten.

Tevens is het nu al zo dat besturen van grotere scholen al een groter eigen risico hebben voor het ziekteverzuim en dat er dus ook een financiële prikkel is om dit in de

DUURZAME SCHOOL OOK GOED VOOR DE PORTEMONNEE

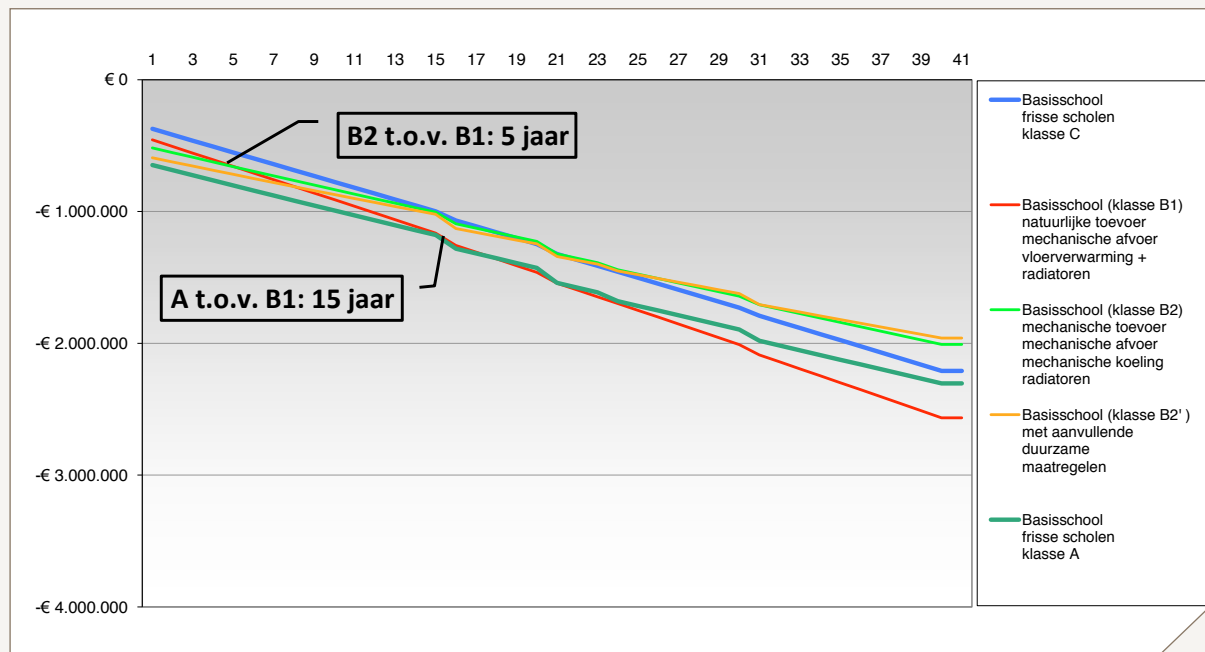


Fig. 2. In deze figuur zijn de cumulatieve contante cashflows weergegeven. Hierin zijn de jaarlijkse kosten gesommeerd, waarbij inflatie en discontovoet zijn meegenomen. De figuur visualiseert hoe deze kosten van de verschillende varianten over de exploitatiekosten verlopen. In de figuur is af te lezen dat de extra investeringen van klimaatconcept B2 ten opzichte van B1 na circa 5 jaar zijn terugverdiend. Na circa 15 jaar is klimaatconcept B1 zelfs duurder dan het benodigde klimaatconcept om klasse A te realiseren.

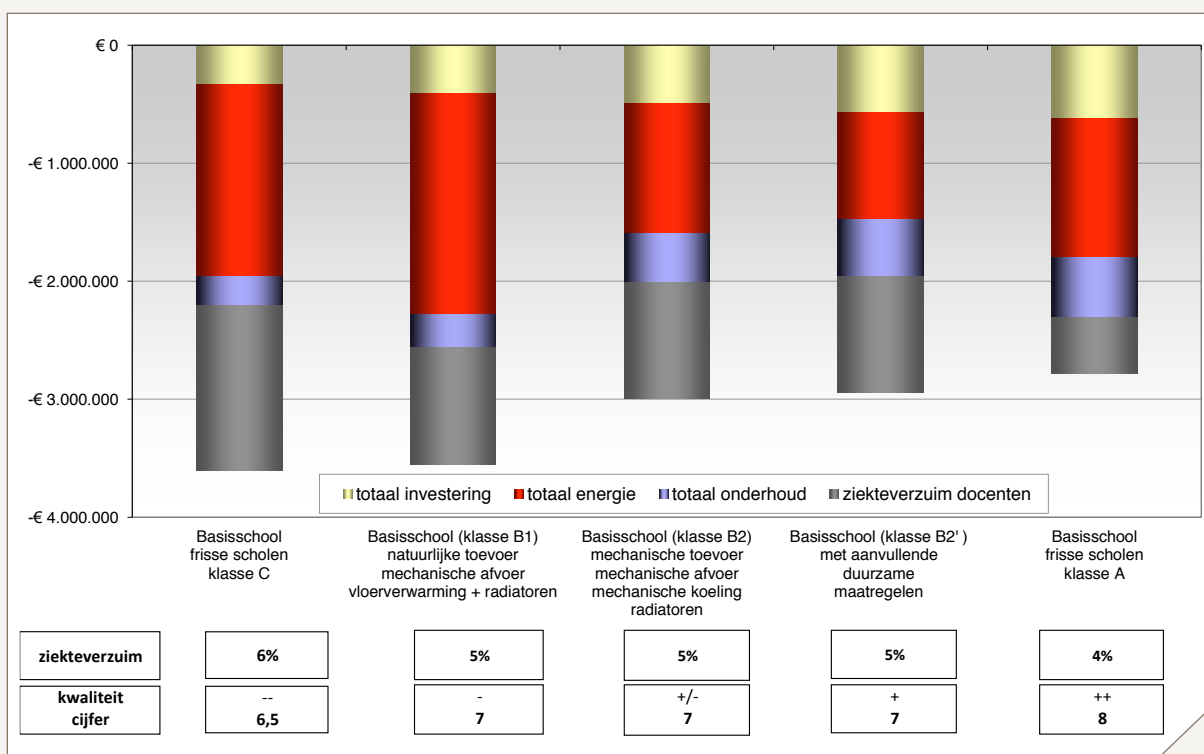


Fig. 3. Per frisseschoolenklasse valt af te lezen dat de leerprestaties toenemen en het ziekteverzuim van docenten afneemt (dat laatste blijkt zelfs significant lager). In deze figuur is het ziekteverzuim van de leerkrachten financieel gekwantificeerd om tot een integrale vergelijking te komen. In de berekeningen is meegenomen dat de leerprestaties en het ziekteverzuim voor het overgrote deel afhankelijk zijn van psychosociale factoren en/of lichamelijke aandoeningen en niet alleen door een klimaatsysteem zijn te beïnvloeden. Voor de leerprestaties hebben wij ons beperkt tot het kwantificeren naar een 'rapportcijfer' op een schaal van 0 tot 10. Daarbij hebben wij ons niet laten verleiden om de financiële impact van een hoger rapportcijfer te kwantificeren. In een kantoor situatie is wel een sterke vergelijking te maken naar productiviteit, die vervolgens financieel is te kwantificeren.

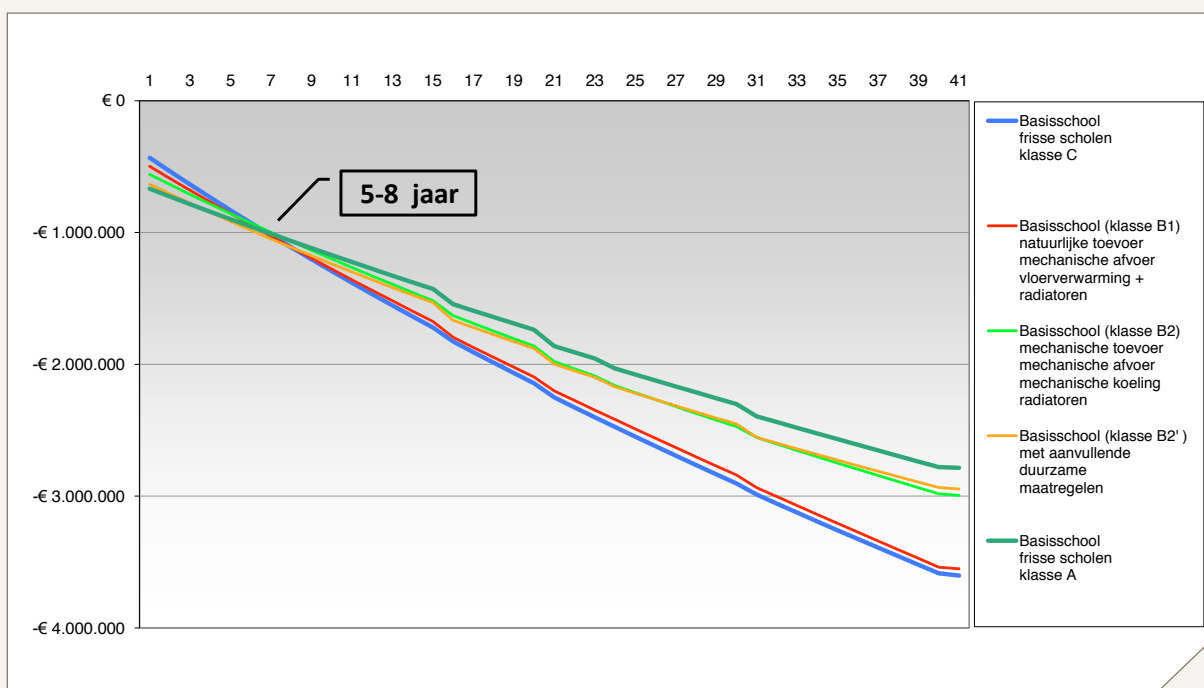


Fig. 4. De figuur met de cumulatieve contante cashflows visualiseert het kostenverloop van de verschillende varianten. Hieruit blijkt dat de initiële investeringen zich al tussen de 5 en 8 jaar terugverdienen. De leerprestaties blijken substantieel beter dan in scholen met klasse C.

besluitvorming mee te wegen. Daarnaast is de discussie over het openbaar maken van de (leer)prestaties van scholen in volle gang. Dit alles zal helpen om niet alleen de 'harde' factoren te laten meewegen, maar dat de trend wordt doorgezet om ook de 'softe' factoren een integraal onderdeel te laten worden van de besluitvorming. ←

NOOT

1 De cijfers over de impact van klimaatinstallaties op leerprestaties en ziekteverzuim komen uit verschillende nationale en

internationale onderzoeken en zijn door BBA Binnenmilieu voor dit onderzoek beschikbaar gesteld. Uit verschillende onderzoeken, zoals onder andere van TNO en van Agentschap NL, blijkt dat een slecht binnenmilieu op scholen tot diverse comfort- en gezondheidsklachten leidt bij zowel leerlingen als leerkrachten, zoals geurhinder en koude/warmteklachten, hoofdpijn, vermoeidheid en sufheid (in de loop van de dag toenemend door o.a. verhoging van het CO₂-gehalte), slijmvliesirritaties en andere 'sick building-klachten' (bijvoorbeeld 'droge lucht') en overdracht van infectieziekten door lucht.