
Een Frisse Duurzame School; een haalbare kaart?

De financiële haalbaarheid bij binnenklimaatverbetering en energie/CO2 besparing in bestaande gebouwen voor het primair onderwijs.

Afstudeerverslag 4 november 2011

**Maartje Fleur van Gerwen
1270230**

**Real Estate & Housing, TU Delft
Corporate Real Estate Management**

Colofon

Persoonlijke informatie

Naam Maartje Fleur van Gerwen
Studentennummer 1270230
Adres Herenstraat 13B
2511 CZ Den Haag
Telefoonnummer +31653315481
E-mail mfvangerwen@hotmail.com



Organisatie

Technische Universiteit Delft
Faculteit Bouwkunde
Master Real Estate & Housing

Afstudeerlab Corporate Real Estate Management

Hoofd mentor Ir. M.H. Arkesteijn
Tweedementor Ir. K.P.M. Aalbers
Gecommitteerde Mr. F.A.M. Hobma

Afstudeerbedrijf

Search Ingenieursbureau BV.
Petroleumhavenweg 8
1041 AC Amsterdam
020-5061616

Begeleiders Ir. J.W. Hennink
Ir. J.P.C. Hoffman

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van de afstudeerfase van de master Real Estate & Housing van de faculteit Bouwkunde, TU Delft. Het onderzoek is uitgevoerd binnen het afstudeerlab Corporate Real Estate Management en richt zich op de financiële haalbaarheid van klimaatverbetering en energie/CO2 besparing in bestaande gebouwen voor het primair onderwijs.

Tijdens dit onderzoek ben ik ondersteund en begeleid door Monique Arkensteijn en Kristel Aalbers vanuit de TU Delft. Graag wil ik beide bedanken voor de kennis en begeleiding die ze me hebben geboden het afgelopen jaar. Daarnaast wil ik mijn afstudeerbedrijf Search Ingenieursbureau BV. bedanken voor de kennis en data die ze me hebben gegeven. In het bijzonder wil ik hierbij graag mijn begeleiders vanuit Search, Jan-Willem Hennink en Joost Hoffman, bedanken voor de begeleiding tijdens het afstudeerproces.

Maartje Fleur van Gerwen
4 November 2011

Samenvatting

Inleiding

In het artikel *Het schoolgebouw centraal* van Arkesteijn, Steijns & de Vries (2009) komt naar voren dat de scholen aangeven behoefte te hebben aan een beter binnenklimaat in de schoolgebouwen, maar ook de behoefte voor energiebesparende maatregelen scoort hoog. Aansluitend op dit onderwerp is onderzoek uitgevoerd naar de financiële haalbaarheid bij binnenklimaatverbetering en energie/CO2 besparing in bestaande schoolgebouwen voor het primair onderwijs.

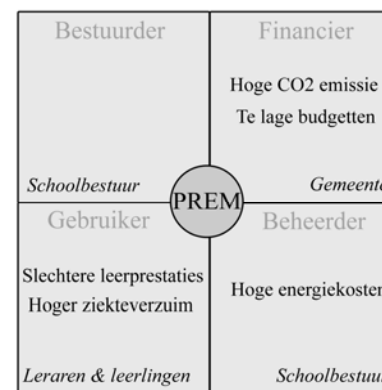
Aanleiding

De vermindering van de CO2 emissie is een belangrijk onderwerp waar wereldwijd aandacht aan wordt besteed. Nederland wil een grote bijdrage leveren aan de vermindering van deze emissie. Aangezien de bouwsector verantwoordelijk is voor het grootste deel van de CO2 emissie in Nederland, heeft het Kabinet een doelstelling geformuleerd m.b.t. de CO2 vermindering in de gebouwde omgeving. Het behalen van deze doelstelling kan alleen gerealiseerd worden wanneer alle vastgoedeigenaren hun bijdrage leveren. Gemeentes zijn hierbij verantwoordelijk voor hun eigen portefeuille. Aangezien de gemeentelijke portefeuilles voor de helft bestaan uit onderwijshuisvesting is dit een belangrijk deel waar veel CO2 gereduceerd kan worden. Uit onderzoeken is namelijk gebleken dat het energieverbruik van veel bestaande schoolgebouwen voor het primair onderwijs extreem hoog is.

De aanpak van de onderwijshuisvesting is niet alleen voor de gemeente interessant, maar belangrijker hierbij is het belang van de schoolbesturen en de gebruikers van de schoolgebouwen. 80% van de schoolgebouwen voor het primair onderwijs heeft een probleem met het binnenklimaat. De slechte kwaliteit van de schoolgebouwen in Nederland zorgt voor vele vragen en vooral voor zorgwekkende reacties. De titel: "Binnenmilieu op scholen is vaak slechter dan in gevangenissen" geeft in een zin een duidelijke weergave van het probleem. De zorgwekkende reacties komen

voort uit het feit dat is gebleken dat het ziekteverzuim aanzienlijk hoger is op scholen met een slecht binnenklimaat, maar ook de leerprestaties gaan er op achteruit.

Financiële problemen liggen ten grondslag aan het feit dat schoolgebouwen met een binnenklimaatprobleem en/of hoog energieverbruik niet worden gerenoveerd. De gescheiden financieringsstromen m.b.t. onderwijshuisvesting spelen hierbij de belangrijkste rol en leiden ertoe dat er een Split Incentive ontstaat. Maar ook te lage budgetten die worden ontvangen voor de bekostiging van de onderwijshuisvesting is een financieel probleem waardoor renovatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw niet worden uitgevoerd.



Figuur 0.1 Weergave problemen in de vier stakeholder perspectieven van PREM

Doel

In belang van de leerlingen en leraren (slecht binnenmilieu), maar ook in het belang van het klimaat (hoog CO2 uitstoot) moet een oplossing gevonden worden waarmee een duurzaam en gezond schoolgebouw gerealiseerd kan worden zonder dat de financiering hierbij een belemmering is. Het doel van het onderzoek is het inzicht geven aan het schoolbestuur en de gemeente in de financiële haalbaarheid van de verschillende mogelijkheden van de realisatie van een duurzaam en gezond

schoolgebouw. Dit wordt ondersteund doormiddel van een financieringsmodel dat ik heb ontwikkeld.

De volgende hoofdvraag staat centraal in dit onderzoek:

Op welke manier kan een bestaand schoolgebouw duurzaam en gezond worden gerenoveerd, zodat dit financieel haalbaar is voor zowel het schoolbestuur als de gemeente?

Financieringsysteem

Het financieringsysteem van de primaire onderwijshuisvesting speelt een belangrijke rol bij de realisatie van een gezond en duurzaam schoolgebouw. Eigendom en de verantwoordelijkheden m.b.t. de onderwijshuisvesting in Nederland is gescheiden tussen de gemeente en het schoolbestuur. De gemeente zorgt dat een schoolgebouw wordt gerealiseerd, waarna het in juridisch eigendom komt van het schoolbestuur. De gemeente blijft hierbij economisch eigenaar en heeft hierdoor altijd de laatste zeggenschap over het gebouw. Doordat ook de verantwoordelijkheden m.b.t. de onderwijshuisvesting zijn gescheiden tussen gemeente en schoolbestuur, ontstaan er twee financieringsstromen op de onderwijshuisvesting. Hierbij draagt de gemeente de verantwoordelijkheid voor het groot onderhoud, de schil van het gebouw en het schoolbestuur de verantwoordelijkheid voor het klein onderhoud, de binnenkant van het gebouw, en de energielasten. Aangezien het budget dat de gemeente ontvangt voor de bekostiging van de onderwijshuisvesting te laag is vanwege het feit dat deze is gebaseerd op de Londo-norm uit 1985, is het voor de gemeente niet mogelijk om de maatregelen m.b.t. het binnenklimaat en de energiebesparing te bekostigen. Een extra investering is hiervoor nodig, echter willen veel gemeentes deze investering niet doen vanwege de Split Incentive. De gemeente investeert in een gezond en duurzaam schoolgebouw, maar het schoolbestuur ontvangt hierbij de financiële baten.

Één van de oplossingen voor het Split Incentive probleem is de ‘greenlease’ constructie. De ‘green lease’ is een prestatiecontract tussen de huurder en de verhuurder waarin afspraken worden gemaakt over de

verdelingen van de energiebesparing zodat ook de eigenaar voordelen heeft van de investering die hij doet. Deze constructie wordt echter gebruikt voor kantoren, maar wanneer deze in kleine mate wordt omgevormd is deze ook toepasbaar voor schoolgebouwen. De essentie van deze constructie is dat het schoolbestuur de gemeentelijke investering (deels) terugbetaald d.m.v. de energiebesparing die de realisatie van het duurzame en gezonde schoolgebouw met zich mee brengt.

Het Frisse Scholen financieringsmodel

Het uitgangspunt

Tijdens het onderzoek heb ik het Frisse Scholen financieringsmodel ontwikkeld. Dit model is gebaseerd op het Frisse Scholen project dat is geïnitieerd door SenterNovem in 2009. Dit project stimuleert de verbetering van het binnenklimaat en de vermindering van het energieverbruik. Ter ondersteuning van de opdrachtgevers, het schoolbestuur en de gemeente, is een algemeen Programma van Eisen opgesteld binnen het Frisse Scholen project. In het Programma van Eisen komen vijf thema’s aanbod; energiezuinigheid, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort. Binnen elk thema kunnen drie klassen worden gerealiseerd; klasse C, klasse B en klasse A. De eisen van klasse C komen overeen met de minimale eisen en wensen m.b.t. het binnenklimaat. Deze eisen zijn weergegeven in Figuur 0.2. Klasse A stelt de hoogste eisen aan een Frisse School.

Onderwerp	Eisen
Ventilatiecapaciteit	CO2 concentratie van maximaal 1200 ppm
Spuiventilatie	Minimaal 4 te openen ramen (4 m ²)
Temperatuur	Temperatuur tussen de 19°C en 23°C
Tocht	Luchtsnelheden in de zomer ≤ 0,23 m/s Luchtsnelheden in de winter ≤ 0,19 m/s
Lichtsterkte	Lichtsterkte is minimaal 300 lux
Installatiegeluid	Geluidsniveau in lokalen is max. 35 dB (A)

Figuur 0.2 Minimale eisen waaraan het binnenklimaat van een schoolgebouw aan moet voldoen (Bron: SenterNovem, 2009)

In het frisse Scholen financieringsmodel zijn slechts twee thema's gehanteerd; Energie & Gezondheid. Gezondheid combineert de thema's luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort van het Programma van Eisen Frisse Scholen. Binnen deze twee thema's kunnen vier klassen worden gerealiseerd; klasse D t/m klasse A. Klasse D is t.o.v. het PVE Frisse Scholen er aan toegevoegd en komt overeen met de eisen uit het Bouwbesluit. Een klasse is een ambitieniveau waaraan eisen zijn gekoppeld waaraan voldaan moet worden bij de realisatie van de gekozen klassen. Het schoolbestuur is vrij in de keuze van de klassen voor beide thema's. De klasse die gekozen wordt binnen het thema Gezondheid hoeft daarbij niet gelijk te zijn aan de klasse binnen het thema Energie. Binnen de twee thema's Energie en Gezondheid dienen een aantal maatregelen toegepast te worden in bestaande schoolgebouwen voor de realisatie van een gezond en duurzaam schoolgebouw. Deze zijn weergegeven in Figuur 0.3.

Toepasbare maatregelen bestaande schoolgebouwen - PVE Frisse Scholen

	Maatregel thema	Maatregel		Maatregel thema	Maatregel
Energie	Isolatie (dichte delen)	Extra isolatie dak Extra isolatie gevel Extra isolatie Begane grond Kierdichting	Gezondheid	Ventilatie	Aanschaf ventilatiesysteem Creëren van genoeg spuiventilatie
	Isolatie (open delen)	Vervangen van beglazing Vervangen van kozijnen		Regeling verwarming	Plaatsen thermostaatkranen Plaats weersafhankelijke regeling
	Verwarmingssysteem	Vervangen van de ketel		Verlichting	Vervangen TL armaturen
	Koeling	Warmte -koude opslag aanschaffen		Regeling verlichting	Aanschaf aanwezigheidsdetectie/ daglicht afhankelijke regeling
	Zonwering	Plaatsing zonwering		Vloerverwarming	Aanleg vloerverwarming
			Vloerafwerking	Vervangen textiele vloerbedekking	

Figuur 0.3 Overzicht maatregelen die gerealiseerd moeten worden voor een Frisse School

Gebaseerd op de twee thema's zijn vier pakketten ontwikkeld. Het uitgangspunt van het Programma van Eisen Frisse Scholen is dat alle thema's worden gerealiseerd in het schoolgebouw, maar aangezien in de praktijk is gebleken dat het gehele pakket van Frisse Scholen vaak niet financieel haalbaar is (of dat er vooral ook gedacht wordt dat dit financieel niet haalbaar is) zijn er drie extra pakketten ontwikkeld waarmee de mogelijkheden voor de realisatie van een duurzaam en/ of gezond schoolgebouw worden uitgebreid. De vier pakketten die zijn ontwikkeld zijn weergegeven in Figuur 0.4.

Pakket 1. Gezondheid & Energie	Pakket 2. Energie & Ventilatie
Alle maatregelen van thema Gezondheid en thema energie worden gerealiseerd.	Alle maatregelen van thema Energie worden gerealiseerd met een ventilatiesysteem ter verbetering van de luchtkwaliteit (deels gezondheid)
Pakket 3. Gezondheid	Pakket 4. Energie
Alle maatregelen van thema Gezondheid worden gerealiseerd	Alle maatregelen van thema Energie worden gerealiseerd

Figuur 0.4 Overzicht van de vier pakketten

Pakket 1 is het uitgangspunt van een Frisse School. Aan de hand hiervan wordt zowel een duurzaam als gezond schoolgebouw gerealiseerd. Over het algemeen is de verbetering van de luchtkwaliteit d.m.v. een ventilatiesysteem, voor de schoolbesturen het belangrijkste aspect. Dit is het uitgangspunt van pakket 2, maar aangezien een ventilatiesysteem negatieve exploitatielasten met zich meebrengt is gekozen om het thema Energie hierbij ook te realiseren zodat de exploitatielasten niet zullen toenemen. Bij pakket 3 worden alleen maatregelen m.b.t. het binnenklimaat (Gezondheid) gerealiseerd. Op deze manier kan het schoolbestuur er voor kiezen om alleen het binnenklimaatprobleem op te lossen. Wanneer het schoolgebouw geen problemen heeft met het binnenklimaat, maar wel een hoog energieverbruik heeft, dan is pakket 4 geschikt om te realiseren.

De werking van het model

Het model berekent de financiële haalbaarheid voor de vier ontwikkelde pakketten. Om de financiële haalbaarheid te kunnen berekenen is in het model rekening gehouden met de gescheiden verantwoordelijkheden en de daarbij horende gescheiden financieringsstromen tussen het schoolbestuur en de gemeente. Ook de 'greenlease' constructie is opgenomen in het model zodat inzicht wordt verkregen in de financiële haalbaarheid voor de gemeente.

Definitie financiële haalbaarheid schoolbestuur:

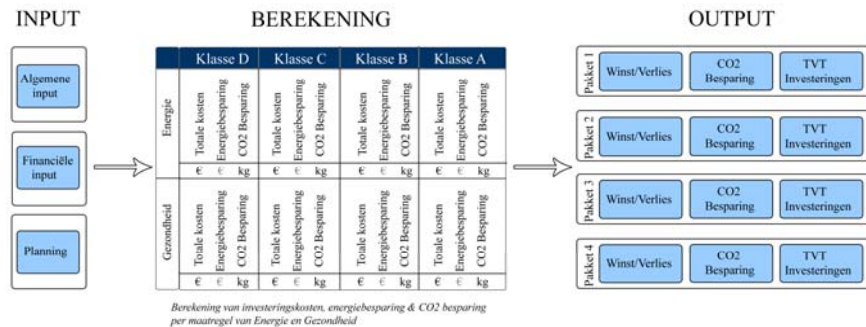
Het resultaat op de balans is winst of het cumulatieve tekort, dat na 10 jaar op de balans staat in de huidige situatie, is verminderd na de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw.

Definitie financiële haalbaarheid gemeente:

De investering die ten koste komt van de gemeente kan door het schoolbestuur worden terugbetaald binnen een periode van 20 jaar d.m.v. de energiebesparing die de realisatie van het gezonde en duurzame schoolgebouw met zich mee brengt

De input van het model bestaat uit een *algemene input*, een *financiële input* en een *planning*. De algemene input bestaat uit technische specificaties en oppervlakten van het schoolgebouw. De financiële input bevat gegevens over de school (leerlingen & groepen) en uitgaven van de school en het schoolgebouw. Bij planning kan een planning voor de realisatie worden ingevoerd.

De output van het model geeft per pakket het financiële resultaat weer; de winst/het verlies op de balans, de CO2 besparing die wordt gerealiseerd en de terugverdientijden van de investeringen.



Figuur 0.5 Schematische weergave van het Frisse Scholen financieringsmodel

Opbrengsten

De realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw brengt niet alleen investeringskosten met zich mee, maar ook opbrengsten. Dit zijn zowel maatschappelijke als financiële opbrengsten. De maatschappelijke opbrengsten die worden gerealiseerd zijn; minder ziekteverzuim, betere leerprestaties, beter imago voor zowel gemeente als schoolbestuur en CO2 besparing.

De financiële opbrengsten komen alleen te goede van het schoolbestuur en zijn meegenomen bij de berekening van het financiële resultaat dat wordt gegeven in de output van het model. De financiële opbrengsten zijn; de besparing op personeelskosten doordat het ziekteverzuim verminderd en besparing op onderhoud - & schoonmaakkosten door o.a. minder vervanging van armaturen en de besparing op energiekosten. Voor de financiële opbrengsten zijn echter aannamen gedaan.

Aanname besparing op personeelskosten:

klasse D en Klasse C =1% besparing en klasse B en klasse A 2% besparing. Dit geldt alleen voor de klassen van thema Gezondheid.

Aanname besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten:

Voor pakket 1 is een besparing van 25% gehanteerd en voor de overige drie pakketten een besparing van 12,5%

Besparing op energiekosten:

Om de besparing op energiekosten te kunnen berekenen is de jaarlijkse energieprijis van belang. Voor de jaarlijkse toename van de energieprijis is 3% gehanteerd.

Conclusies

Aan de hand van een praktijkonderzoek, waarin vier case studie getest zijn aan het model, kan geconcludeerd worden dat aan de hand van de vier ontwikkelde pakketten eigenlijk altijd een pakket gekozen kan worden die leidt tot een financieel haalbare situatie van een gezond en/of duurzaam schoolgebouw voor het schoolbestuur. Belangrijk hierbij is wel dat het

project afhankelijk is welk pakket met welke klassen uiteindelijk financieel haalbaar zijn.

Bij schoolgebouwen waar in de huidige situatie een tekort op de balans staat, wat bij veel schoolgebouwen het geval zal zijn, dan zal de realisatie van één van de vier pakketten niet direct tot winst op de balans leiden na een periode van 10 jaar, maar wel tot winst m.b.t. het verminderen van het cumulatieve tekort, dat opgebouwd zou zijn in de huidige situatie, na 10 jaar.

Financiële haalbaarheid schoolbestuur

Uit de case studies komt voort dat klasse B van het thema Energie binnen elk pakket eigenlijk altijd beste gerealiseerd kan worden. Dit pakket leidt tot het beste resultaat wanneer de financiële resultaten en de maatschappelijke opbrengsten met elkaar worden afgewogen.

Het is afhankelijk van de klasse Gezondheid waarmee deze klasse wordt gecombineerd of een pakket financieel haalbaar is voor het schoolbestuur, maar het komt er op neer dat binnen elk pakket een combinatie van klasse B Energie met een klasse Gezondheid zit die financieel haalbaar is voor het schoolbestuur. Dit is weergegeven in Figuur 0.6. Hierin is te zien dat bij pakket 1, 2 en 4 alle klassen van Gezondheid financieel haalbaar zijn voor het schoolbestuur, maar bij pakket 3 slechts in het beste geval één klasse.

Figuur 0.6 geeft een overzicht per pakket van de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur en voor de gemeente.

Financiële haalbaarheid gemeente

Uit de case studies blijkt dat de ‘greenlease’ constructie niet direct leidt tot financiële haalbaarheid voor de gemeente. Over het algemeen is de realisatie namelijk *niet financieel haalbaar*, maar kan in veel gevallen wel minstens de helft van de gemeentelijke investering worden terug betaald in 20 jaar tijd. In Figuur 0.6 is weergegeven hoeveel procent van de gemeentelijke investering terugbetaald kan worden door het schoolbestuur. Bij de realisatie van pakket 4 bestaat de enige mogelijkheid om het project financieel haalbaar te realiseren voor de gemeente. Bij dit pakket kan wel

altijd 50% van de investering worden terugbetaald. Belangrijk hierbij is wel dat hiermee alleen een duurzaam schoolgebouw wordt gerealiseerd

Uit de case studies is gebleken dat de hoeveel klaslokalen invloed heeft op de financiële haalbaarheid van de gemeente. Hoe meer klaslokalen het gebouw heeft des te moeilijker het is om het project ook financieel haalbaar te maken voor de gemeente.





	Duurzaam & Gezond (++) schoolgebouw	Duurzaam & Gezond (+) schoolgebouw	Gezond schoolgebouw	Duurzaam schoolgebouw
	Pakket 1. Gezondheid & Energie	Pakket 2. Energie & Ventilatie	Pakket 3. Gezondheid	Pakket 4. Energie
Financiële haalbaarheid Schoolbestuur	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Alle klassen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Alle klassen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>één klasse /geen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Twee/Alle klassen</i>
Financiële haalbaarheid gemeente	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>50% / 0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>50% / 0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>100% / 50%</i>

Figuur 0.6 Overzicht financiële haalbaarheid schoolbestuur en gemeente per pakket. De berekening van de financiële haalbaarheid van de gemeente is berekend op basis van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse per pakket.

Pakketkeuze

Wanneer wordt gekeken naar het pakket dat het beste gerealiseerd kan worden, blijkt dat er niet één pakket is dat altijd als beste naar voren komt. In Figuur 0.7 is per case studie aangegeven welk pakket financieel het gunstigst is om te realiseren; het beste resultaat op de balans (euro) en welke pakket het gunstigst is om te realiseren wanneer financiële resultaten worden afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten (euro/huis). Er kan geconcludeerd worden dat het project afhankelijk is welk pakket, met welke klassen, het beste gerealiseerd kan worden door het schoolbestuur.

De belangrijke factor die er voor zorgt dat het erg project afhankelijk is welk pakket het beste gekozen kan worden is de regeling de getroffen kan worden met de gemeente over de financieringsconstructie.

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
1. Gentiaan	€ € 			
2. Leyenburg		€		
3. Paul Kruger		€		
4. Andries v/d Vlerk				€

Figuur 0.7 Vergelijking van de vier pakketten per case. Het financieel gunstigste pakket is aangegeven met het euro-teken. Het financieel/maatschappelijk gunstigste pakket is aangegeven met het huisje.

Frisse Scholen financieringsmodel

Uit onderzoek is gebleken dat het Frisse Scholen financieringsmodel dat is ontwikkeld niet direct tot een eenduidig pakket leidt dat het beste door de schoolbesturen gerealiseerd kan worden. Dit wordt met name veroorzaakt door dat is gebleken dat de regeling die getroffen kan worden met de gemeente invloed heeft op de keuze van een pakket. Maar aangezien ook geconcludeerd is dat het projectafhankelijk is welke pakketten financieel haalbaar zijn, kan het Frisse Scholen financieringsmodel als middel worden gebruikt om inzicht te krijgen in de financiële haalbaarheid van de vier pakketten en de mogelijkheid tot het bekostigen van de gemeentelijke investering. Aan de hand van de resultaten van het model kan het schoolbestuur in overeenstemming met de gemeente kiezen welk pakket voor hen het beste blijkt om te realiseren.

Summary

Introduction

In the article *Het schoolgebouw centraal* by Arkesteijn, Steijns & de Vries (2009) it is shown that the schools indicate a need for a better indoor environment in de school building, but also the need for energy saving measures has a high score. Following on this subject research is done on the financial feasibility of improving the indoor environment and reducing the energy consumption/CO2 emission in existing school buildings for primary education.

Motive

The reduction of the CO2 emission is an important issue that has gained global attention. The Netherlands would like to be a big contributor to the reduction of this emission. Seen as the building sector is the biggest contributor of CO2 emissions in the Netherlands, the Dutch Cabinet has set a target for the reduction of CO2 emission in the Netherlands for the built environment. This target can only be realized if all real estate owners contribute to this reduction, among which municipalities are responsible for their own real estate portfolio. Seen as primare educational housing form half of the municipal real estate portfolio, they are an important place to reduce CO2 emissions. Research shows that the energy consumption in existing school buildings for primary education is extremely high.

Besides the high energy consumption in the school buildings, the indoor environment of the buildings also seems to be very poor. 80% per cent of school buildings does not meet indoor climate requirements. Thus, renovating these school buildings will not only be interesting for the municipality, but also for the school management and the users. This because a poor indoor environment also leads to undesired effects, like a high absenteeism of students and teachers, but also bad student performance. The quality of the school buildings give rise to many questions and worrying comments throughout the Netherlands. The title of

an article: “the indoor environment in schools is often much worse than in prisons” clearly indicates the problem.

Financial problems underlie the reason that little is done about schools with a low indoor environment quality and/or high energy consumption buildings. The split finance streams between municipalities and the school management of the buildings is the main reason for this and cause for a Split Incentive to occur. On top of that the too low budgets for the payment of education buildings form a financial problem, which further postpone renovation of sustainable and healthy school buildings.

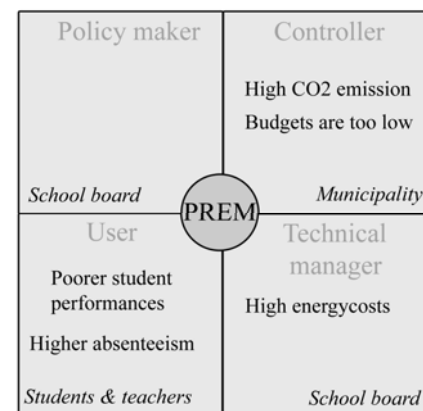


Figure 0.1 The problems in the four stakeholder perspectives of PREM

Goal

For the interest of pupils and teachers (poor indoor environment), but also in the interest of the climate (high CO2 emission) a solution must be found to realize a sustainable and healthy school building without financial constraints. The goal of this research was to give insight to the school board and municipality about the financial feasibility for the different possibilities of realizing a sustainable and healthy school building. This is supported by a financial model that I developed.

Formulated in this key question used for the research:

How can an existing school building be renovated in a sustainable and healthy manner, also being financial feasible for both the school board as the municipality?

Financing system

The financing system of the primare educational housing has an important role in realizing a healthy and sustainable school building. Ownership and the responsibility of educational housing are divided between the school board and municipality in the Netherlands. The municipality takes care of realizing school buildings, after which it will be in legal ownership of the school board. The municipality will stay economical owner, through what it will keep control of the building. Because of this division two finance streams have arise. The municipality takes the responsibility for major maintenance and the shell of the building, were smaller maintenance, the inside of the building and energy costs are taken care of by the school board. Considering the low budget the municipality has based on the Londo-norm from 1985, it is impossible for the municipality to finance possible measures to do with the indoor climate and energy savings. An additional investment is needed, however many municipalities don't want to do this because of the Split Incentive. The municipality will invest in a healthy and sustainable school building, but with financial credits for the school board.

One of the solutions for the Split Incentive problem is the 'greenlease' construction. The 'greenlease' is a performance contract between the tenant and the letters were an agreement is made about the energy savings. In this contract both parties will experience benefits from the investments they did. This contract is used for office buildings, but with a small adaption is will also suit school buildings. The essence of this construction is how the school board is paying back (partly) the municipality with the energy savings and the realization of a sustainable and healthy building.

The Frisse Scholen financing model

Point of departure

During this research I developed the Frisse Scholen financing model. This model is based on the Frisse Scholen project initiated by SenterNovem 2009. This project is stimulating the improvement of the indoor climate and the reduction of energy consumption. To support the client, the school board and the municipality, a common program of requirements has been created within the Frisse Scholen project. In this program of requirements five themes are offered; energy savings, air quality, thermal comfort, visual comfort and acoustic comfort. Within every theme there are 3 classes which can be realized; class C, class B; class A. The requirements for class C are similar to the minimal requirements of the indoor climate. Class A has the highest requirements to the Frisse School. The requirements are shown in Figure 0.2

Subject	Requirements
Ventilation capacity	Maximum CO2 concentration of 1200 ppm
Window ventilation	At least four windows that can be opened (4 m ²)
Temperature	Temperature between 19°C and 23°C
Draught	Velocities during the summer ≤ 0,23 m/s Velocities during the winter ≤ 0,19 m/s
Intensity of light	Minimum intensity of light is 300 lux
Noise of installation	Maximum noise of installation is 35 dB (A)

Figure 0.2 Minimum requirements that should be met by the indoor environment of the school building

In the Frisse Scholen financing model only two themes are used; Energy & Health. Healthy is combing the themes air quality, thermal comfort, visual comfort and acoustic comfort of the program of requirements from the Frisse Scholen. Within both themes four different classes can be realized; class D to class A. Class D is, compared to the program of requirements of the Frisse Scholen, added and can be compared to the requirements in the building code. A class is an ambition level linked to requirements which have to be met when chosen to realize a certain class. The school board is

free in their choices for both themes. The class chosen for the Health has not to be the same as the class chosen for the theme Energy. Within the two themes a certain amount of measures to the existing school building stock has to be done to meet the standards of a healthy and sustainable school building. These are shown in Figure 0.4.

Measures that need to be realised in existing schoolbuilding to create a healthy and sustainable school

Measure theme	Measure	Measure theme	Measure	
Energy	Insulation (closed parts)	Ventilation	Purchase a ventilation system Create enough windows that can be opened	
		Control of heating	Place thermostatically controlled taps Place weather compensate control	
			Lighting	Replace TL lighting
	Insulation (open parts)	Replacing windows Replacing frames	Control of lighting	Purchase presence detection Purchase daylight control
	Heatingsystem	Replacing the boiler	Underfloor heating	Purchase underfloor heating
	Cooling system	Purchase a hot-cold storage	Finishing of the Floor	Replace textile Floor covering
Sunscreens	Placing sunscreens			

Figure 0.3 Measures that need to be realised in existing school buildings to create a healthy and sustainable school

Based on these two themes four packages have been developed. The starting point of the program of requirements Frisse Scholen is that all themes should be realized within the school building; however it seems unrealistic because of the financial feasibility (they think it is not financial feasible). Because of that, three extra packages are developed to create more possibilities for realizing a sustainable and/of healthy school building. The four packages that are developed are shown in Figure 0.4.

Package 1. Health & Energy	Package 2. Energy & Ventilation
All measures of both the themes Health and Energy will be realized	All measures of the theme Energie will be realised together with a ventilationsystem to improve the airquality
Package 3. Health	Package 4. Energy
All measures of the theme Health will be realized	All measures of the theme Energy will be realized

Figure 0.4 Overview of the four packages

Package 1 is the starting point of the Frisse School. From here on a sustainable and healthy school building can be realized. Overall, an

improvement of the air quality by a ventilation system is the most important aspect for the school board. This is the starting point of package 2. However a ventilation system will result in negative operating costs, because of that there is decided to include and realize the theme Energy to stop the increase of the operational costs.

For packages 3 all measures to do with the indoor climate (Health) are realized. Because of this the school board can decide to just solve the problem of the indoor climate. When there are no problems with the indoor climate only with the energy consumption, the forth package will suit the best for realization.

How does the model work

The model calculates the financial feasibility for the four developed packages. In order to calculate the financial feasibility, the model takes in to account the separate responsibilities and the corresponding separate finance streams between the school board and the municipality. The ‘green lease’ Construction has also been implemented in the model so that it can give insight in to the financial feasibility for the municipality.

Definition of financial feasibility school management:

The result of the investment on the balance is profit or the reduction of the cumulative shortage that has been built up on the current balance sheet over a period of 10 years, after the realization of a sustainable and healthy school building.

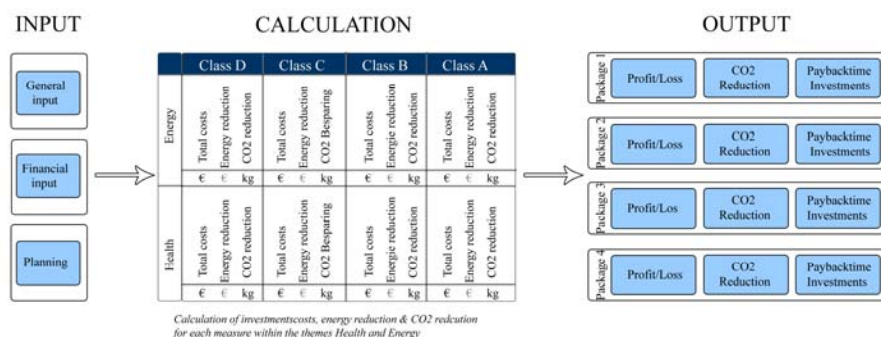
Definition of Financial feasibility municipality:

The investment provided by the municipality can be paid back by the school board within a period of 20 years with the energy savings that are realized from the healthy and sustainable school building they can then realize with the investment.

The input of the model consists of *general input*, *financial input* and a *planning*. The general input is formed by technical specifications and covered area of the school building. The financial input contains information about the school (students & groups) and expenses of the

school and the school building. As planning one can introduce a planning for the realization.

The output of the model shows per package the financial results; the profit/loss on the balance, the realized CO2 savings and the payback time of investments.



Figur 0.5 Schematic representation of the Frisse Scholen financing model

Revenues

The realisation of a sustainable and healthy school building doesn't only entail investment costs, but also profits. These are both social profits as financial profits. The social profits that are realised are: less absenteeism, better school performances, better image for municipality and school and reduction of de CO2 emission.

The financial revenues are only awarded to the school board and are included in the calculation of the financial result given in the output of the model. The financial revenues are; the savings on personnel costs due to decreasing absenteeism, savings in maintenance - & cleaning costs by, among other things, less replacement of lighting and the saving on energy costs. Still for the financial revenues some assumptions were made.

Assumption saving on personnel costs:

Class D and Class C =1% saving and Class B and class A 2% saving. This only applies for the classes of the theme Health.

Assumption saving on maintenance- & cleaning costs:

For package 1 a saving of 25% was used and for the other three packages a saving of 12,5% was used.

Saving on energy costs:

To be able to calculate the saving in energy costs the annual energy price is of importance. It is assumed that the energy price increases 3% per year.

Conclusions

As shown in this practical research, in which four case studies were tested in the model, it can be concluded that with the four developed packages actually always a package can be chosen that will lead to a financial feasible situation of a healthy and/or sustainable school building for the school board. Here it is of importance to know that it is dependent on the project on which package with what classes will eventually be financially feasible.

For school buildings with a current shortage on the balance sheet, which seems to be the case for many school buildings, the realization of one of the four packages will not directly lead to profits on the balance sheet in a period of 10 years, but will lead to a reduction of the cumulated shortage after 10 years.

Financial feasibility school board

The case studies show that class B of the theme Energy is the best realizable within each package. This class leads to the best results when the financial results and social revenues are weighed out against each other. It is dependent on the class Health with which this class is combined whether a package is financially feasible for the school board, but it basically comes down to that each financial feasible package for the school board is a combination of class B Energy with a class Health. This is

displayed in Figure 0.6. This figure shows that for package 1, 2 and 4 all classes of Health are financially feasible for the school management, but that in package 3 in the case scenario only one class is financially feasible.

Financial feasibility municipality

The case studies show that the ‘green lease’ construction doesn’t directly lead to financial feasibility for a municipality. This because, the realisation in general *isn’t financially feasible*, but can in most cases pay back at least half of the investments of the municipality in 20 years’ time. In Figuur 0.6 is shown what percentage of the investments of the municipality can be paid back by the school management. Only in the realisation of package 4 is there the possibility to make the project financially feasible for the municipality. In this package 50% of the investment can always be paid back. However, it is important to note that in that case only a sustainable school building can be realised.

Figure 0.6 gives an overview per package of the financial feasibility for the school board and for the municipality.

	Sustainable & Healthy (++) schoolbuilding	Sustainable & Healthy (+) schoolbuilding	Healthy schoolbuilding	Sustainable schoolbuilding
	Package 1. Health & Energy	Package 2. Energy & Ventilation	Package 3. Health	Package 4. Energy
Financial feasibility schoolboard	Cumulated shortage is reduced by: <i>All classes</i>	Cumulated shortage is reduced by: <i>All classes</i>	Cumulated shortage is reduced by: <i>One class/no classes</i>	Cumulated shortage is reduced by: <i>Two/All classes</i>
Financial feasibility municipality	Amount of the municipal investment that is paid back: <i>50% / 0%</i>	Amount of the municipal investment that is paid back: <i>50% / 0%</i>	Amount of the municipal investment that is paid back: <i>0%</i>	Amount of the municipal investment that is paid back: <i>100% / 50%</i>

Figure 0.6 Overview financial feasibility school board and municipality per package. The calculations of the financial feasibility of the municipality is calculated based on the financial/social favourable class per package.

The case studies show how the number of class rooms influence the financial feasibility of the municipality. The more classrooms the building has the more difficult it is to make the project financially feasible for the municipality.

Package choice

When a closer look study is made of the package that would be best realisable, it seems that not always one package comes out as the best option.

Figuur 0.7 shows per case study which package financially would be most favourable; more specifically, the package with the best results on the balance sheet (euro) and the package that is most favourable to realize when financial results are compared to social gains (euro/house). It can be concluded that it depends per project which package, with which classes, would be best to realize by the school board.

The most important contributing factor to the project dependency of which package would be best, is the agreement that can be made with the municipality about the financial construction.

	Package 1. Health & Energy	Package 2. Energy & Ventilation	Package 3. Health	Package 4. Energy
1. Gentiaan	€ €			
2. Leyenburg		€		
3. Paul Kruger		€	€	
4. Andries vd Vlerk		€		€

Figure 0.7 Comparison of the four packages per case. The financial desired package is highlighted with a euro sign. The financial/social desired package is indicated with a house.

Frisse Scholen financing model

Research shows that the Frisse Scholen financing model that has been developed, doesn't directly lead to an unambiguous package that is best to realize by school boards. This is caused by the agreement made with the municipality that influences the choice of a package. But seen as it depends per project which packages are financially feasible, the Frisse Scholen financing model can be used as a means to get insight into the financial feasibility of the four packages and the possibilities to payback the investment of the municipality. With the results of the model the school board together with the municipality can choose which package is best for them to realize.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1. Inleiding

In de inleiding wordt de onderzoeksopzet beschreven. Hierin wordt de probleemanalyse geformuleerd, aan de hand waar van een hoofdvraag is geformuleerd met een aantal deelvragen. Ook de onderzoeksmethode komt aan bod. Hierin wordt toegelicht hoe het proces van het onderzoek is verlopen.

Hoofdstuk 2. Duurzaamheid

Aan de hand van de theorie is gekeken hoe een duurzaam schoolgebouw gerealiseerd kan worden. Hierbij is aandacht besteed aan twee theorieën over duurzaamheid; Trias Energetica en Cradle to Cradle en is onderzocht welke maatregelen in de praktijk worden toegepast voor de realisatie van energiebesparing in gebouwen.

Hoofdstuk 3. Frisse Scholen

Doormiddel van het Frisse Scholen project wordt beschreven hoe een duurzaam schoolgebouw gerealiseerd kan worden. Het Programma van Eisen Frisse Scholen vormt hierbij de basis. De opbrengsten in zowel financieel als maatschappelijk opzicht voor het schoolbestuur en de gemeente zijn beschreven.

Hoofdstuk 4. Financiering

Het financieringsysteem bij scholen is nader bekeken en wordt toegelicht in hoofdstuk 4. Hierbij speelt ook de financiële interactie tussen het schoolbestuur en de gemeente een belangrijke rol. De mogelijke oplossingen voor het Split Incentive probleem, die worden toegepast in de markt, zijn toegelicht, waarna de beste oplossing is gekozen voor bij scholen.

Hoofdstuk 5. Oplossingen voor het probleem

Drie mogelijke oplossingen voor het financieringsprobleem worden toegelicht, waarna is beschreven op welke oplossing het onderzoek zich richt.

Hoofdstuk 6. Frisse Scholen financieringsmodel

De ontwikkeling van het Frisse Scholen financieringsmodel dat het schoolbestuur en de gemeente inzicht moet geven in de financiële haalbaarheid bij de realisatie van een Frisse School is toegelicht. Hierbij wordt o.a. de methodiek en de aannames in het model beschreven.

Hoofdstuk 7. Case studies

De resultaten van vier case studies waarin aan de hand van het financieringsmodel is gekeken naar de financiële haalbaarheid zijn beschreven. Op basis van de case studies is een crosscase analyse uitgevoerd om te komen tot eenduidige resultaten. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd m.b.t. de aannames die zijn gehanteerd in het model.

Hoofdstuk 8. Portfolio niveau

Op portfolio niveau is gekeken naar de strategieën die zowel de gemeente als het schoolbestuur kan toepassen. Aan de hand van een case is het ontwikkelde portfoliomodel getest, waarvan de resultaten zijn toegelicht.

Hoofdstuk 9. Conclusies & aanbevelingen

De conclusies van het onderzoek komen hier naar voren. Ook aanbevelingen voor zowel de partijen als voor vervolgonderzoek zijn beschreven.

Inhoudsopgave

1 Inleiding	18	2.3 Duurzame maatregelen.....	35
1.1 Aanleiding	18	2.3.1 Energiebesparende maatregelen	35
1.1.1 Relatie CO2 en de temperatuur	18	2.4 Energieprijs	38
1.1.2 Wereldwijde overeenkomst - Kyoto Protocol	18	2.4.1 Huidige energieprijzen	38
1.1.3 Europa	19	2.4.2 Energieprijsstijgingen verleden.....	38
1.1.4 Nederland	19	2.4.3 Verwachte trend energieprijzen	39
1.2 Probleem analyse.....	22	2.5 Conclusie.....	40
1.2.1 Reduceren CO2 emissie gemeente	22	3 Frisse Scholen Project.....	41
1.2.2 Problemen in bestaande Schoolgebouwen	23	3.1 Wat is het Frisse Scholen project?	41
1.2.3 Financiering van (duurzame) schoolgebouwen.....	25	3.1.1 Subsidieregeling binnenmilieu en energie	41
1.2.4 Samensmelting problemen	26	3.2 Waarom is het Frisse Scholen Project opgezet?.....	42
1.3 Probleemstelling	26	3.3 Het Programma van Eisen van Frisse Scholen.....	43
1.4 Doel van het onderzoek.....	26	3.3.1 De thema's van het PVE	43
1.5 Onderzoeksvragen	27	3.3.2 Ambitieniveaus per thema.....	43
1.5.1 Hoofdvraag.....	27	3.3.3 Minimum eisen voor het binnenmilieu	44
1.5.2 Subvragen.....	27	3.3.4 Ambitieprofiel samenstellen	45
1.6 Afbakening	27	3.4 Opbrengsten duurzame en frisse school.....	45
1.6.1 Basisscholen	27	3.4.1 Schoolbestuur	45
1.6.2 Bestaande schoolgebouwen.....	27	3.4.2 Gemeente.....	48
1.7 Relevantie	28	3.5 Conclusie.....	49
1.7.1 Maatschappelijke relevantie	28	4 Financiering	50
1.7.2 Wetenschappelijke relevantie	28	4.1 Onderwijshuisvesting Primair Onderwijs	50
1.8 Onderzoeksmethode	28	4.1.1 Beleid en Regelgeving Onderwijs huisvesting.....	50
1.8.1 Theoretisch onderzoek	28	4.1.2 Eigendom schoolgebouwen.....	50
1.8.2 Model ontwikkeling	29	4.1.3 Verantwoordelijkheden schoolgebouwen	52
1.8.3 Praktijk onderzoek.....	29	4.2 Financieringsstromen onderwijs	53
1.8.4 Onderzoeksopzet	29	4.2.1 Onderwijsfinanciering – inkomsten	53
2 Duurzaamheid	32	4.3 Financiering onderwijshuisvesting	57
2.1 Wetgeving	32	4.3.1 Financieringstromen onderwijshuisvesting.....	57
2.2 Theorieën duurzaamheid	32	4.4 Financiering constructies	61
2.2.1 Trias Energetica.....	32	4.4.1 Split Incentive probleem	61
2.2.2 Cradle to cradle	33	4.5 Conclusies	64
2.2.3 Combinatie Cradle to Cradle en Trias Energetica.....	34	5 Mogelijke oplossingen voor het probleem	66
		5.1.1 Doordecentralisatie	66
		5.1.2 Aanpassen budgetten.....	66

5.1.3 Oplossing bekijken in de huidige situatie.....	67	Algemene gegevens	98
6 Frisse Scholen financiering model	69	Resultaten financieringsmodel	100
6.1 Doel van het model.....	69	Conclusie.....	103
6.1.1 Voordelen financieringsmodel schoolbestuur & gemeente.....	69	7.5 Case Studie 4. Andries van der Vlerk, Hoogvliet	104
6.1.2 Beperkingen van het model	69	Algemene gegevens	104
6.2 Frisse Scholen.....	70	Resultaten financieringsmodel	106
6.2.1 Thema's	70	Conclusie.....	109
6.2.2 Klassen per thema	72	7.6 Crosscase analyse.....	110
6.2.3 Combinatie thema Energie & thema Gezondheid	74	7.6.1 Pakket 1 van de vier cases.....	110
6.3 Input van het model	76	7.6.2 Pakket 2 van de vier cases.....	112
6.3.1 Algemene input	76	7.6.3 Pakket 3 van de vier cases.....	114
6.3.2 Financiële input	77	7.6.4 Pakket 4 van de vier cases.....	115
6.3.3 Planning.....	78	7.6.5 Maatschappelijk gunstigste klassen bij de vier cases	116
6.4 Aannames voor het model	78	7.6.6 Vergelijking van de vier pakketten bij de vier cases.....	117
6.4.1 Jaarlijkse energieprijsstijging	78	7.6.7 Kosten CO2 besparing gemeente	117
6.4.2 Jaarlijkse stijging van het MI budget.....	79	7.6.8 Invloed 'green lease' op financiële haalbaarheid schoolbestuur	118
6.4.3 Besparing op personeelskosten.....	79	7.7 Gevoeligheidsanalyse.....	120
6.4.4 Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten	79	7.8 Conclusie.....	122
6.4.5 Energiebesparing	80	8 Portfolio niveau	124
6.5 Output.....	81	8.1 Waarom portfolio niveau?.....	124
6.5.1 Financiële resultaten	81	8.2 Financieringsmodel portfolio niveau	124
6.5.2 Financiering investeringen	83	8.2.1 Het model	124
6.5.3 CO2 besparing.....	83	8.2.2 Input model	125
6.6 Schematische weergave model.....	84	8.2.3 Output model.....	125
7 Case Studies	85	8.2.4 Resultaten.....	126
7.1 Inleiding.....	85	9 Conclusies & Aanbevelingen.....	130
7.2 Case studie 1: Gentiaan, Apeldoorn	87	9.1 Conclusies	130
Algemene gegevens.....	87	9.1.1 Beantwoording subvragen.....	134
Resultaten financieringsmodel	88	9.2 Aanbevelingen.....	137
Conclusie.....	91	9.2.1 Aanbevelingen voor de praktijk	137
7.3 Case studie Leyenburg School, Den Haag	92	9.2.2 Aanbevelingen vervolgonderzoek.....	138
Algemene gegevens.....	92	10 Afkortingen	140
Resultaten financieringsmodel	94	11 Literatuurlijst.....	141
Conclusie.....	97		
7.4 Case studie 3: Paul Kruger School, Den Haag.....	98		

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het broeikaseffect is een bekende term waar veel aandacht aan wordt besteed, maar waar ook veel discussie over is. Deze discussie gaat met name over de vraag of broeikasgassen werkelijk de oorzaak zijn van de temperatuursverandering. Toch wordt dit nu als de oorzaak gehanteerd door de grootste groep wetenschappers en is dit door onderzoek aangetoond.

De temperatuur van het aardoppervlak stijgt langzaam ten gevolge van broeikasgassen die aanwezig zijn in de atmosfeer. In 2005 heeft het intergovernmental panel on Climate Change (IPCC) na onderzoek geschat dat de gemiddelde temperatuur op aarde, dicht bij het aardoppervlak, is gestegen met circa 1.32 Fahrenheit, wat gelijk staat aan 0,74 graden Celcius, gedurende de afgelopen 100 jaar. De stijgende temperatuur wordt vooral veroorzaakt door de toenemende hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer. Voornamelijk CO₂ speelt hierbij een belangrijke rol (Terr, 2006).

De effecten van het broeikaseffect kunnen desastreus zijn in vele opzichten. Het kan leiden tot toenemende neerslag, meer stormen en orkanen in de toekomst, stijgende zeeniveaus die overstromingen in de kustplaatsen kunnen veroorzaken en het ecosysteem zal worden aangetast wat resulteert in bedreiging en uitsterving van vele soorten dieren en planten.

1.1.1 Relatie CO₂ en de temperatuur

Sceptical Science heeft onderzoek uitgevoerd naar het broeikaseffect. Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat het broeikaseffect wordt veroorzaakt door de toenemende CO₂ emissie in de wereld (Coop). CO₂ slaat warmte op. De hoeveelheid warmte die is opgeslagen kan worden gemeten door satellieten. Onderzoek wees uit dat er de afgelopen jaren minder warmte is ontsnapt naar het universum. Waterdam en CO₂

zorgen ervoor dat de warmte die de aarde uitstraalt, gedeeltelijk wordt teruggekaatst: deze gassen leggen een soort 'warme deken' om de aarde. Wanneer extra CO₂ in de lucht komt, wordt er minder warmte door de aarde teruggekaatst en stijgt de temperatuur (Europa Nu, 2011). Dit kan gezien worden als een direct bewijs dat CO₂ de veroorzaker is van het broeikaseffect.

CO₂ veroorzaakt het broeikaseffect, wat kan leiden tot veel veranderingen op aarde, en die een verwoestende uitwerking hebben op de aarde en de toekomst van de volgende generatie. Deskundigen van het Clinton Climate Initiative behoeden ons voor het feit dat de emissie van de broeikasgassen moet worden verminderd met 80% in 2025 ter voorkoming van de negatieve impact op de aarde en de mensheid (Clinton Foundation, 2010)

1.1.2 Wereldwijde overeenkomst - Kyoto Protocol

Om de broeikasgassen te reduceren is door een aantal landen in de wereld het 'Kyoto Protocol' opgesteld. In 1997 is er door de landen onderhandeld over het Kyoto Protocol en uiteindelijk is de overeenkomst in werking getreden in februari 2005.

"Het Kyoto-protocol is een juridisch bindende overeenkomst op grond waarvan de geïndustrialiseerde landen hun gezamenlijke emissie van broeikasgassen met 5,2% te verminderen ten opzichte van het jaar 1990. Het doel is om de totale emissie te verlagen van zes broeikasgassen, zoals kooldioxide, methaan, lachgas, zwavelhexafluoride, HFK's, PFK's en, berekend als een gemiddelde over de periode van vijf jaar van 2008-2012" (Vertaald: het Kyoto Protocol, 1997).

De totale emissie van broeikasgassen binnen deze landen is 5,2%. Aangezien niet alle geïndustrialiseerde landen evenveel bijdrage aan deze emissie heeft elk land of de samenwerking tussen landen, zoals de Europese Unie, zijn eigen doelstelling op basis van de totale reductiedoelstelling. Het doel van Europese Unie was een vermindering van 8% (het Kyoto Protocol, 1997)

1.1.3 Europa

Naar aanleiding van het Kyoto Protocol heeft de Europese Unie zelf stappen ondernomen m.b.t. de vermindering van de CO2 emissie.

Overeenkomst

De doelen van het Kyoto Protocol lijken te worden behaald binnen Europa. De EU-15, vijftien landen in Europa hebben ingestemd met de doelstelling van 8% voor Europa zoals gesteld in het Kyoto Protocol. Figuur 1.1 geeft een overzicht van de landen die behoren tot de EU-15. In 2008 hebben de vijftien deelnemende landen in Europa, de EU-15, samen de CO2 emissie al gereduceerd met 6,9% ten opzichte van 1990, terwijl de doelstelling 8% vermindering is in 2012 (Algemeen Dagblad, 2010). Dit betekent dat Europa al 85% van de doelstelling heeft behaald terwijl er nog vier jaar te gaan is.

Aangezien de doelen van het Kyoto Protocol waarschijnlijk gehaald zullen worden heeft de Europese Unie besloten om een nieuwe doelstelling voor de vermindering van de CO2 emissie te formuleren. In 2007 is de nieuwe overeenkomst gesloten tussen de landen van de EU-27 (klimaat nieuws, 2007). Sinds 2007 zijn er twaalf nieuwe landen toegetreden tot de Europese Unie. Figuur 1.1 geeft een overzicht van de nieuwe landen, EU-12, die behoren tot de EU-27. De doelstelling waar overeenstemming over is bereikt is: 20% vermindering van de CO2 emissie in 2020 ten opzichte van 1990 (Hoogt & Huisman, 2010). Vanwege het Kyoto Protocol moet van deze 20% al 8% behaald zijn in 2012.

EU- countries

EU-15:

Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Portugal, Spanje, Zweden, Verenigd Koninkrijk (deelnemende landen Kyoto protocol)

EU-12 (Samen met de EU-15 vormt het de EU-27):

Bulgarije, Tsjechië, Cyprus, Estland, Hongarije, Letland, Litouwen, Malta, Polen, Roemenië, Slowakije, Slovenië.

Figuur 1.1 Overzicht EU-15 en EU-27 landen

Trends

Figuur 1.2 geeft de trends weer van de CO2 emissie van de EU-15 en de EU-27. In het basisjaar, 1990, was de totale CO2 emissie van de EU-27 ruim 5500 Mton. Daarnaast is de emissie van 2006, 2007 en 2008 weergegeven, waarin een trend is te zien die leidt tot vermindering van de CO2 emissie. De EU-27 heeft in 2008 de CO2 emissie gereduceerd met 10,8%. De doelstelling van de EU-27 betekent dat de emissie in 2020 maximaal 4.458 Mton mag bedragen. Vanaf 2008 moest de CO2 emissie nog met 10,3 % verminderd worden, zie Figuur 1.2.

	CO2 emissie basis jaar 1990 (Mton)	CO2 emissie 2006 (Mton)	CO2 emissie 2007 (Mton)	CO2 emissie 2008 (Mton)	CO2 emissie doelstelling 2020 (Mton)
EU-15	4.266	4.151	4.052	4.001	3.413
EU-27	5.572	5.143	5.045	4.971	4.458

-7,7% -1,9% -1,5% -10,3%

Figuur 1.2 Trends van de CO2 emissie in Europa (Bron: European Environmental Agency, 2009)

1.1.4 Nederland

De overeenkomst die gesloten is door de EU-27 leidt ertoe dat ook Nederland in actie moet komen om de CO2 emissie te reduceren.

Beleid

De doelstelling van 20% reductie van de CO2 emissie die is geformuleerd door de Europese Unie is verdeeld onder de lidstaten. Elke lidstaat heeft zijn eigen target dat behaald dient te worden. Voor Nederland is de doelstelling gesteld op 16% in 2020, ten opzichte van 2005 (Rijksoverheid, 2011). Het Nederlandse Kabinet heeft echter zelf een hogere doelstelling geformuleerd; de CO2 emissie moet met 30% gereduceerd zijn in 2020, ten opzichte van 1990 (Rijksoverheid Nederland, 2010).

Deze doelstelling is in 2007 opgenomen in een ambitieus werkprogramma: *Nieuwe Energie voor het Klimaat – Werkprogramma Schoon en Zuinig*

het rapport ‘Nieuwe energie voor het klimaat – Werkprogramma Schoon en Zuinig’. Aan de hand van deze doelstelling ontstaat de volgende vraag; *Hoe kan de CO2 emissie daadwerkelijk gereduceerd worden?*

Door de energieconsumptie te reduceren wordt de CO2 emissie uiteindelijk ook gereduceerd. Er is namelijk een relatie tussen het energieverbruik en de CO2 emissie. Vaak wordt gedacht dat het verbruik van energie de oorzaak is van de CO2 emissie, dit is echter onjuist. Het is namelijk de opwekking van energie die de CO2 emissie veroorzaakt. Echter wanneer de CO2 uitstoot verminderd wil worden, dan begint de aanpak van het probleem toch bij de vermindering van het energieverbruik.

Het kabinet heeft de focus ook gelegd op het reduceren van het energie verbruik, voornamelijk binnen de gebouwde omgeving. In 2007 heeft het Energietransitieplatform Gebouw Omgeving een speciaal programma opgesteld voor deze omgeving. Dit programma heet ‘Meer Met Minder’. Dit programma stimuleert het reduceren van het energie verbruik in gebouwen. De twee doelen van meer met ‘Meer Met Minder’ zijn:

1. Van 2007 tot 2011 een vermindering van het energieverbruik van 30% in 500.000 gebouwen.
2. Vanaf 2012 tot 2020 per jaar in 300.000 bestaande gebouwen een energievermindering van 30% realiseren, waarmee de totale energieprestatie in 2020 met 40-60% is verbeterd in de gebouwde omgeving.

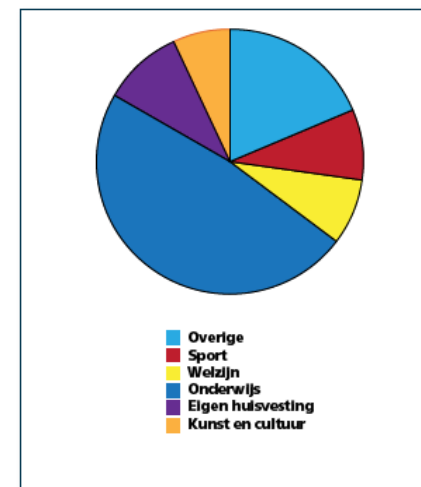
Aangezien de bestaande gebouwen een grote bijdrage leveren aan de totale CO2 emissie in Nederland is dit een zeer interessante portefeuille om energiebesparing te realiseren, omdat hier de grootste energiebesparing kan plaatsvinden (PeGo, 2007). Het programma ‘Meer Met Minder’ richt zich daarom ook vooral op de bestaande vastgoedobjecten.

De eigenaren van de gebouwen zullen een bijdrage moeten leveren om het gestelde doel vanuit de overheid te kunnen behalen. Vastgoed kan opgesplitst worden in Corporate Real Estate en Public Real Estate. Gemeentes zijn in de meeste gevallen eigenaar van het Public Real Estate en bezit een gemeentelijke vastgoedportefeuille. Gemeentes zijn

verantwoordelijk voor het verminderen van het energieverbruik van de gebouwen behorende tot hun gemeentelijke portfolio.

Scholen bevatten een groot deel van de portefeuille van een gemeente.

In Figuur 1.5 en Figuur 1.6 is weergegeven welk deel scholen beslaan binnen de portefeuille van gemeentes in Nederland in 2007. De portefeuille bestaat ongeveer voor de helft uit scholen. Naast scholen behoren functies als welzijn, sport, kunst & cultuur ook tot de gemeentelijke portfolio. Ook vastgoed dat wordt gebruikt voor eigen huisvesting is onderdeel van de portefeuille.



Figuur 1.5 Verdeling van de gemeentelijke vastgoedportefeuille gebaseerd op onderstaande tabel (Bron: Teuben, 2008)

Sector	Aantal m ² (x 1000)	Percentage totale gemeentelijke portefeuille
Overige	8,2	19
Onderwijs	21,6	49
Welzijn	3,4	8
Sport	4,1	9
Eigen huisvesting	4,3	10
Kunst & Cultuur	3,0	7
Totaal	44,3	-

Figuur 1.6 aantal m2 per sector binnen het gemeentelijk vastgoed in Nederland. Daarbij is ook het percentage gegeven van de sector t.o.v. de totale portefeuille. (Bron: Teuben, Waldmann & Hordijk, 2007)

Aangezien scholen de helft van de gemeentelijke portefeuille beslaan, is het voor de gemeente interessant om de schoolgebouwen aan te pakken.

1.2 Probleem analyse

Vanuit bovenstaande aanleiding is gebleken dat de gemeentes in Nederland ook verantwoordelijk zijn voor hun bijdrage aan de vermindering van de CO2 emissie en dat onderwijshuisvesting een belangrijk deel is van hun portefeuille waar veel CO2 gereduceerd kan worden. Wanneer naar de bestaande schoolgebouwen zelf wordt gekeken blijkt ook dat deze veel al een te hoog energieverbruik hebben en daarbij vaak ook een binnenklimaatprobleem. Met de aanpak van deze portefeuille kan een bijdrage leveren aan de problemen van twee partijen; gemeentes en schoolbesturen.

In deze paragraaf worden drie problemen geanalyseerd die een verband hebben met elkaar en waar de oplossing van het ene probleem kan bijdragen aan de oplossing van het andere.

- Reduceren CO2 emissie gemeente
- Problemen in bestaande schoolgebouwen
- De financiering van een (duurzaam) schoolgebouw

1.2.1 Reduceren CO2 emissie gemeente

Zoals in de aanleiding naar voren is gekomen zullen ook de gemeentes moeten bijdragen aan het reduceren van de CO2 emissie. De meeste gemeentes hebben een grote vastgoedportefeuille waardoor ze een flinke bijdrage kunnen leveren aan de vermindering van de CO2 uitstoot in Nederland.

Diverse gemeentes hebben al stappen ondernomen. Vaak hebben zij dan een klimaatbeleid opgesteld waarin een doelstelling is opgenomen. Ook wordt hieraan aandacht besteed aan de gebouwde omgeving.

Gemeente Rotterdam

Rotterdam brengt de uitstoot van CO₂ terug door in te zetten op de volgende pijlers:

Rotterdam duurzame stad: in 2025 moet de CO₂-uitstoot van alle woningen en gebouwen in de stad minstens gehalveerd zijn. Dit bereiken we door energiebesparing en de inzet van duurzame energie, waaronder het verwarmen van 50.000 woningen met warmte die vrijkomt bij het verbranden van huisvuil (Rotterdam Climate Initiative, 2009)

Gemeente Amsterdam

• Tussen 2010 en 2020 zijn 100.000 bestaande woningen, 1.000.000 m² aan kantoorruimte en 1000 scholen verduurzaamd en minimaal klimaatneutraal gemaakt.
• Tussen 2010 en 2020 zijn honderd bestaande en alle nieuwe overheidsgebouwen in Amsterdam klimaatneutraal geworden (Gemeente Amsterdam, 2010)

Gemeente Delft

Ambitie: in 2030 stoten we in Delft 50% minder CO₂ uit ten opzichte van 1990, is het aandeel duurzame energie verhoogd naar 25% van het totale Delftse energiegebruik en gebruiken we 50% minder energie dan in 1990.(Gemeente Delft, 2009)

Bovenstaand drie quotes uit het klimaatbeleid van de gemeente Rotterdam, Den Haag en Delft. Hieruit blijkt dat gemeentes beleidsmatig ambities hebben om de bebouwde omgeving te verduurzamen, echter blijkt het in de praktijk vaak een stuk lastiger om deze doelen te realiseren. Zo wil Rotterdam in alle gebouwen de CO2 uitstoot met 50% verlagen. In de praktijk zal onderzocht moeten worden of dat deze doelstelling technisch wel haalbaar is. Vaak ontbreekt de kennis, maar ook een strategie hoe ze de doelstelling gaan behalen. Zo kan de gemeente Rotterdam bijvoorbeeld bij alle gebouwen de CO2 uitstoot halveren, maar misschien is het efficiënter wanneer een aantal gebouwen grondig worden aangepakt waarmee bijvoorbeeld 70% bespaard wordt, ter compensatie van

gebouwen die weinig besparing kunnen opleveren. Theoretisch hebben de gemeentes vaak alle ambities uitgestippeld, echter ontbreekt vaak de verdiepingsslag die moet leiden naar de realisatie.

1.2.2 Problemen in bestaande Schoolgebouwen

Vele bestaande schoolgebouwen hebben problemen met het binnenklimaat, maar ook het energieverbruik bij deze scholen is vaak erg hoog. Onderstaand een quote uit het magazine Stedenbouw en Architectuur – thema Gezond binnen, waarin de heren Otto en Ditters, werknemers van PRC, de problematiek weergeven:

“In Nederland staan ruim 7.000 vestigingen voor basisonderwijs met in totaal meer dan 1,5 miljoen leerlingen. Acht van de tien scholen hebben een ondermaats binnenklimaat. Dat betekent dat de gezondheid en onderwijsprestaties van meer dan een miljoen leerlingen in het geding is.”(Otto & Ditters, 2010)

Beide problemen die voorkomen in schoolgebouwen worden hieronder nader toegelicht.

Energieverbruik

Het energieverbruik is vaak erg hoog in oude schoolgebouwen die erg slecht geïsoleerd zijn. Figuur 1.7 (SenterNovem, 2009) geeft het verschil weer tussen ‘goede’ scholen en ‘slechte’ scholen m.b.t. het gasverbruik en elektriciteitsverbruik. Onder ‘goede’ en ‘slechte’ scholen zijn gerekend de 20% beste scholen en de 20% slechtste scholen. Bij basisscholen hebben de ‘slechte’ scholen een gasverbruik dat circa 60% hoger ligt dan het gasverbruik van de ‘goede’ scholen. Voor het elektriciteitsverbruik geldt dat de ‘slechte’ basisscholen ruim 50% meer verbruiken. Het gemiddelde gasverbruik is ongeveer 45% hoger en het elektriciteitsverbruik 30% hoger dan de ‘goede’ scholen.

Het hoge energieverbruik wordt grotendeels veroorzaakt doordat de scholen zijn gehuisvest in oude gebouwen met lage isolatiewaarden, met vaak verouderde verwarmingsketels en verlichting. Wanneer deze

verouderde installaties en lage isolatiewaarde wordt vervangen dan zal dit leiden tot ruim 30% vermindering van het energieverbruik (Grontmij, 2011).

	GASGEBRUIK (m ³ /m ² /JAAR)			ELEKTRICITEIT (kWh/m ² /JAAR)		
	Beste scholen (P20)	Gem. (P50)	Slechtste Scholen (P80)	Beste scholen (P20)	Gem. (P50)	Slechtste Scholen (P80)
Basisscholen	7	13	18	12	18	24
Middelbare scholen	7	14	21	12	33	58

Figuur 1.7 Verbruiksgedaten scholen voor gas en elektriciteit, zowel gemiddeld als in de 20% ‘beste’ en 20% ‘slechtste’ scholen (Bron: SenterNovem, 2009)

Consequenties

Het huidige energieverbruik van veel scholen leidt tot onnodig hoge energiekosten. De verwachting is dat de energieprijzen de komende jaren aanzienlijk zal stijgen, waardoor de energiekosten voor de scholen nog meer zullen toenemen. De hoge energiekosten leiden tot een kleiner budget voor belangrijke zaken als leraren en materialen voor onderwijs. Daarnaast zorgt het hoge energieverbruik ook voor een onnodige bijdrage aan het broeikaseffect. Nederlandse voorbeelden hebben bewezen dat een renovatie van de schoolgebouwen de CO₂ emissie kan reduceren met 30-50% (SenterNovem, 2010)

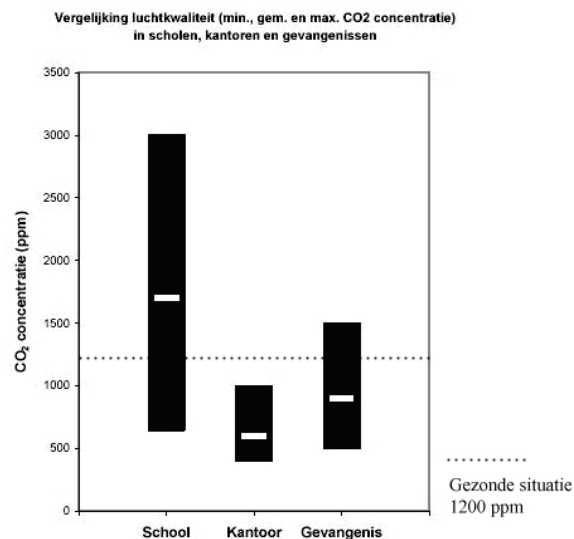
Binnenklimaat

Onderzoek (Ministerie van VROM, 2008) heeft uitgewezen dat het binnenklimaat in bestaande schoolgebouwen in veel gevallen ontzettend slecht is. Zo luidt de titel van een interview met Atze Boerstra, Directeur van Boerstra Binnenmilieuvadvis: “Binnenmilieu op scholen vaak slechter dan in gevangenissen”. Atze Boerstra bevestigt dit statement. Het binnenklimaat op scholen in Nederland is een van de slechtste binnenklimaten in West-Europa. Ook heeft onderzoek van de GGD en de TU Eindhoven uitgewezen dat meer dan 80% van de klaslokalen een slecht

binnenklimaat heeft en niet voldoet aan de minimum eisen m.b.t. de CO2 concentratie.

De CO2 concentratie in schoolgebouwen is vele malen slechter dan in kantoren en gevangenissen. Figuur 1.8 geeft de gemiddelde CO2 concentratie aan van schoolgebouwen, kantoren en gevangenissen. Hierin komt direct naar voren dat het CO2 concentratie in de schoolgebouwen circa twee keer zo hoog is als in gevangenissen. In een gezonde situatie is de CO2 concentratie lager dan 1200 PPM (parts per million). Figuur 1.8 geeft aan dat de gemiddelde CO2 concentratie in schoolgebouwen circa 1700 PPM is.

Het slechte binnenmilieu wordt niet alleen veroorzaakt door de hoge CO2 concentratie, maar ook door onaangename lage en hoge temperaturen, gebrek aan daglicht, tocht, stofconcentratie en te veel hinder van (installatie)geluid. Figuur 1.9 geeft de percentage van scholen aan die niet voldoen aan de eisen per aspect m.b.t. het binnenklimaat.



Figuur 1.8 Gemiddelde CO2 concentratie in schoolgebouwen, kantoren en gevangenissen (SenterNovem, 2009)

BINNENMILIEU-ASPECT	PERCENTAGE SCHOLEN DAT NIET VOLDOET
CO ₂ -concentratie > 1200 ppm	80%
Stof-concentratie >> buitenlucht concentratie	35%
Schimmelconcentratie >> buitenlucht concentratie	20%
Temperatuur zomer > 26 °C	45%
Temperatuur winter < 20 °C	20%
Luchtsnelheden winter > 0,15 m/s	50%
Verlichtingssterkte < 300 lux	15%
Contrastverhoudingen > 1:3:10	35%

Figuur 1.9 overzicht diverse binnenmilieu-aspecten en percentage scholen waarin voor het bewuste aspect een aanzienlijk deel van de gebruikstijd (>20%) niet aan de reguliere normen (Bron: SenterNovem, 2009)

Oorzaken

De belangrijkste oorzaak van het slechte binnenklimaat is de beperkte ventilatie in de klaslokalen. Op een school bevinden zich relatief veel mensen in een kleine ruimte. Gemiddeld zitten er 25 tot 30 leerlingen in een lokaal gedurende de hele dag. Al de kinderen produceren CO₂, verspreiden ziektekiemen en allergieën. Daarnaast leveren de gebruikersproducten zoals televisies, computers, vloerbedekking en andere bouwmaterialen ook allerlei verontreinigingen. Al deze verontreinigingen zullen in het klaslokaal blijven hangen indien er sprake is van slechte ventilatie. In een dergelijk situatie is de binnenlucht vaak meer bevuild dan de buitenlucht (SenterNovem, 2010)

Consequenties

Een slecht binnenklimaat heeft consequenties voor de gezondheid van de leerlingen en leraren en de schoolresultaten van de leerlingen. De hoeveelheid zieke leerlingen en leraren is hoger in scholen met een slecht binnenklimaat. In een klas hebben gemiddeld 10-15% van de leerlingen astma of allergieën. Wanneer deze kinderen zich bevinden in een omgeving met een slecht binnenklimaat, kan dit op de lange duur leiden tot een hoger ziekteverzuim (SenterNovem, 2006).

Ook worden de schoolresultaten van de leerlingen negatief beïnvloed door een slecht binnenklimaat.

Een Amerikaans onderzoek concludeert dat voornamelijk de hoeveelheid frisse lucht in een klaslokaal de schoolresultaten van de leerlingen beïnvloedt: Hoe minder ventilatie in het gebouw, hoe slechter de resultaten van de leerlingen (Haans & Boerstra). Een Scandinavisch onderzoek heeft geleid tot een directe link tussen de gemeten CO2 concentratie en de schoolresultaten: Hoe hoger de CO2 concentratie, hoe slechter de resultaten van de leerlingen (Haans & Boerstra).

Maatregelen

Er kunnen verschillende factoren worden aangewezen die de kwaliteit van het binnenklimaat beïnvloeden. De meeste factoren zijn gerelateerd aan het energieverbruik zoals klimaatinstallaties in de school, de mate waarin men individueel het klimaat kan regelen en de technische kwaliteit van het gebouw (SenterNovem, 2006). Door slechte isolatie, inefficiënte verlichting en een oud verwarmingssysteem ontstaan hoge energiekosten voor de school. Er zijn mogelijkheden om maatregelen te combineren, zodat zowel het binnenklimaat van het schoolgebouw verbeterd als het energieverbruik vermindert (SenterNovem, 2006).

1.2.3 Financiering van (duurzame) schoolgebouwen

Ondanks dat bekend is dat een renovatie of verduurzaming van het schoolgebouw beide problemen van de scholen kan oplossen, worden er nog maar weinig schoolgebouwen aangepakt om het binnenklimaat te verbeteren en het energieverbruik te verminderen.

Hier liggen een aantal zaken aan ten grondslag die te maken hebben met de financiering van schoolgebouwen. Over het algemeen kan gezegd worden dat de financiering een obstakel vormt bij de realisatie van maatregelen die de problemen kunnen oplossen.

1. Split Incentive

Dit betekent dat twee verschillende partijen verantwoordelijk zijn voor de investering en voor de exploitatiekosten. De gemeente is deels verantwoordelijk voor de investering in het schoolgebouw. Aangezien het schoolbestuur de exploitatielasten betaalt, zullen zij de voordelen ontvangen van de investering (energiekosten besparing). De gemeente investeert, maar heeft hier geen baten bij, wat er toe leidt dat veel gemeentes niet willen investeren in de verduurzaming van een schoolgebouw.

In een interview met de heren Otto & Ditters van PRC, over scholenbouw kwam ook het Split incentive probleem aanbod:

“Bovendien is sprake van een ontkoppeling van initiële en exploitatiekosten. De gemeente is verantwoordelijk voor de investeringen in de nieuwbouw en een andere partij — de scholen en schoolbesturen — voor de exploitatiekosten. Dan kunnen scholen wel duurzaam willen bouwen en gericht zijn op beperking van de exploitatiekosten, maar voor gemeentes is er geen ‘drive’ om meer te investeren, ook al is de terugverdientijd alleszins aanvaardbaar”. (Otto & Ditters, 2010)

2. De normbudgetten zijn te laag

De normbudgetten die de gemeentes ontvangen vanuit het Rijk voor de instandhouding van het schoolgebouw zijn te laag om de kosten te dekken. De normbudgetten zijn namelijk gebaseerd op de Londo-norm uit 1985, echter bij aanvang van de Londo-norm was deze al 10% te laag voor de bekostiging van de onderwijshuisvesting (van der Pol, 2009). Aangezien de eisen en wensen m.b.t. de huisvesting in de loop der jaren ook nog is toegenomen zijn de normbudgetten te laag om de werkelijke kosten te dekken.

“De normkostenvergoeding (Londo-norm) wordt weliswaar elk jaar geïndexeerd. Maar het probleem is dat de budgetten nooit zijn aangepast aan gewijzigde wet- en regelgeving voor de bouw en dat ze niet zijn afgestemd op veranderingen in onderwijsmethodes”. (Otto & Ditters, 2010).

Ook wanneer gekeken wordt naar de normvergoeding die het schoolbestuur ontvangt in de Lumpsum financiering voor de bekostiging van de energielasten blijkt dat deze tekort schiet. “Vanuit de Rijksvergoeding is er nog geen 20% van de exploitatiebegroting bestemd voor energiekosten terwijl de kosten veelal op 35% of hoger liggen. De Rijksvergoeding is de afgelopen jaren met gemiddeld 1,5% gestegen. De energiekosten gemiddeld met 6,0% per jaar” (Kasteel, 2011).

3. Scholen kijken naar korte termijn

Schoolbesturen focussen zich voornamelijk op de investeringskosten en kijken niet naar de lange termijn (besparingen). Dit leidt tot een verkeerd beeld van de financiële situatie en hierdoor wordt er vaak gedacht dat een investering altijd ongunstig is.

De drie bovengenoemde punten leiden er samen toe dat schoolgebouwen niet vaak worden gerenoveerd, zodat een gezond schoolgebouw met een lagere rc-waarde ontstaat.

1.2.4 Samensmelting problemen

Het probleem m.b.t. de financiering zorgt ervoor dat het probleem van de schoolgebouwen niet opgelost kan worden. Het aandragen van oplossingen voor de financiering van een renovatie van het schoolgebouw, zal een belangrijke bijdrage vormen voor het oplossen van de problemen in het schoolgebouw m.b.t. het binnenklimaat en het energieverbruik. Wanneer is gebleken dat duurzame renovaties van schoolgebouwen financieel mogelijk zijn, zal dit ook kunnen bijdrage aan het gemeentelijke probleem. Er kan dan concreet bekeken worden wat de bijdragen van scholen kan zijn bij het behalen van het klimaatbeleid.

1.3 Probleemstelling

Gebaseerd op de probleemanalyse is de probleemstelling geformuleerd

Vanwege een binnenklimaatprobleem en het hoge energieverbruik in schoolgebouwen (SenterNovem, 2009) ontstaan problemen voor zowel de gebruikers van het schoolgebouw, hoger ziekteverzuim en slechtere leerprestaties (SenterNovem, 2006) als voor het klimaat, een hoge CO2 emissie (SenterNovem, 2010). Een renovatie van het schoolgebouw kan de problemen oplossen, echter ligt er een financieringsprobleem ten grondslag aan het feit dat weinig renovaties worden uitgevoerd (Otto & Ditters, 2010). Er is een gebrek aan kennis in de manier waarop een gezond en duurzaam schoolgebouw gerealiseerd kan worden, waarbij het binnenklimaat wordt verbeterd en het energieverbruik wordt verminderd, zonder dat de financiering hierbij voor een belemmering vormt.

Binnen dit onderzoek wordt met een *duurzaam* schoolgebouw, een gebouw bedoeld dat een lagere EPC-waarde heeft dan de vereiste waarde van 1,3 zoals gesteld in de huidige wetgeving. Een *gezond* schoolgebouw betekent dat het binnenklimaat moet voldoen aan de gestelde eisen m.b.t. het binnenklimaat. Deze eisen zijn toegelicht in Hoofdstuk 3.

1.4 Doel van het onderzoek

Het onderzoek heeft twee doelen:

1. Inzicht geven in de manier waarop scholen een schoolgebouw kunnen renoveren zonder dat de financiering hierbij een belemmering is. Daarnaast wordt ook inzicht gegeven aan de gemeente wat de bijdrage van het renoveren van een schoolgebouw kan zijn bij het behalen van hun klimaatbeleid.
2. Het ontwikkelen van een financieringsmodel dat zowel door het schoolbestuur als door de gemeente gebruikt kan worden om inzicht te krijgen in de financiële haalbaarheid van een duurzame renovatie bij een schoolgebouw.
De gemeente kan aan de hand van het model ook bepalen welke hoeveelheid energie- & CO2 besparing gerealiseerd kan worden in

een schoolgebouw, met daarbij de investering die nodig is om deze besparing te realiseren. Op basis daarvan kan de gemeente een strategie opstellen voor het verduurzamen van de onderwijsportefeuille.

1.5 Onderzoeksvragen

1.5.1 Hoofdvraag

Op welke manier kan een bestaand schoolgebouw duurzaam en gezond worden gerenoveerd, zodat dit financieel haalbaar is voor zowel het schoolbestuur als de gemeente?

1.5.2 Subvragen

Duurzaamheid (hoofdstuk 2)

1. Op welke manier kan een duurzame school worden gerealiseerd zodat het energieverbruik vermindert?
 - a. Wat zijn de meest efficiënte maatregelen die getroffen kunnen worden zodat energiebesparing gerealiseerd kan worden in een bestaand schoolgebouw?
 - b. Wat is de huidige energieprijis en daarbij de verwachte trend voor de toekomst?

Scholen (hoofdstuk 3)

2. Op welke manier kan een gezonde school worden gerealiseerd zodat het binnenklimaat van het schoolgebouw voldoet aan de eisen?

Financiering (hoofdstuk 4)

3. Op welke manier is de financiering van een duurzaam en gezond schoolgebouw haalbaar?
 - a. Hoe werkt het financiële systeem van een school?
 - b. Hoe is de financiële interactie tussen het schoolbestuur en de gemeente
 - c. Hoe kan het Split Incentive probleem worden opgelost?

1.6 Afbakening

Onderstaand wordt de afbakening van het onderzoek aangegeven.

1.6.1 Basisscholen

In Nederland zijn er in grote lijnen drie schooltypen te onderscheiden; de basisschool, de middelbare school en de Hogere school of Universiteit. Dit onderzoek richt zich alleen op de basisscholen. Over Hoge scholen en Universiteiten is niet bekend dat er problemen in het schoolgebouw zijn m.b.t. het binnenklimaat en het energieverbruik. Bij middelbare scholen spelen de problemen wel, maar het eigendom en de financieringsstromen van de school is hierbij anders geregeld dan bij basisscholen. Aangezien voornamelijk basisscholen in het nieuws komen met de problemen van het binnenklimaat richt het onderzoek zich op deze scholen.

Kenmerken Basisscholen

De basisschool is bedoel voor kinderen van 4 t/m 12 jaar en bestaat in de meeste gevallen uit 8 leerjaren. In het schooljaar 2009-2010 waren er circa 7500 basisscholen in Nederland (CBS, 2010).

1.6.2 Bestaande schoolgebouwen

Schoolgebouwen kunnen worden opgesplitst in twee groepen; nieuwe schoolgebouwen en bestaande schoolgebouwen. Bij nieuwbouw kan

rekening gehouden worden met de huidige eisen uit het Bouwbesluit en eisen m.b.t. het binnenklimaat, wat er voor moet zorgen dat gezonde, energiearme schoolgebouwen worden gerealiseerd. Bij bestaande schoolgebouwen is het een stuk moeilijker om te voldoen aan de huidige eisen van het Bouwbesluit en eisen m.b.t. het binnenklimaat. In bestaande schoolgebouwen kan daarom nog een grote slag gemaakt worden zowel op het gebied van het binnenklimaat als de CO2 uitstoot.

1.7 Relevantie

1.7.1 Maatschappelijke relevantie

Vanuit de ‘markt’ is er behoefte aan onderzoek naar de financiële haalbaarheid bij het verduurzamen van schoolgebouwen. De schoolbesturen zijn vaak op de hoogte van aanwezige problemen in het gebouw. Maar er wordt veel gespeculeerd over de kosten die het oplossen van de problemen met zich mee zal brengen. Vooral de vraag hoe het gefinancierd kan worden speelt een belangrijke rol. Dit onderzoek kan inzicht verschaffen aan schoolbesturen over de werkelijke financiële mogelijkheden bij de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw.

1.7.2 Wetenschappelijke relevantie

Ten eerste is er ontzettend veel onderzoek gedaan naar het binnenklimaat en het energieverbruik van schoolgebouwen. Er is geconcludeerd dat bestaande schoolgebouwen vaak een slecht binnenklimaat hebben wat gevolgen heeft voor de leraren en de leerlingen.

Ten tweede is er uit de praktijk en onderzoek gebleken dat de financiering ten grondslag ligt aan het feit dat weinig renovaties bij schoolgebouwen worden uitgevoerd.

Dit onderzoek maakt een koppeling tussen beide onderwerpen en zal inzicht geven in de mogelijkheden om de problemen van de schoolgebouwen op te lossen op zo’n manier dat de financiering de schoolbesturen hierbij niet zal beperken.

1.8 Onderzoeksmethode

Het onderzoek is opgesplitst worden in drie delen; theoretisch onderzoek, model ontwikkeling en praktijk onderzoek. Hierna zullen de conclusies volgen. Elk onderdeel zal nader worden toegelicht.

Onderdeel onderzoek	Beantwoording vragen	Methodes
Theoretisch onderzoek	Subvraag 1 Subvraag 2 Subvraag 3a, b en c	Literatuurstudie Interviews
Model ontwikkeling	-	Analyse theoretisch onderzoek
Praktijkonderzoek	Subvraag 3 als geheel	Case studies
Conclusie	Hoofdvraag	-

Figuur 1.10 Overzicht gebruikte onderzoeksmethode per onderdeel van het onderzoek

1.8.1 Theoretisch onderzoek

In de hoofdvraag komen drie onderwerpen naar voren; duurzaamheid, gezonde scholen en financiering. Tijdens het theoretisch onderzoek is onderzoek gedaan naar deze drie onderwerpen. Het onderzoek naar zowel duurzaamheid als naar gezonde scholen is uitgevoerd aan de hand van een literatuurstudie. Hierbij is informatie verkregen waarmee subvraag 1 en 2 beantwoord zullen worden. Voor het onderwerp gezonde scholen is gekeken naar het Frisse Scholen project. Voor het onderwerp duurzaamheid zijn theorieën en maatregelen geanalyseerd. Het theoretische onderzoek naar de financiering kon niet alleen door een literatuurstudie uitgevoerd worden. Deze literatuur studie heeft de basis informatie naar boven gehaald, echter nauwkeurige informatie is verkregen doormiddel van interviews.

Er zijn in totaal vier interviews gehouden, waarvan twee met de gemeente (gemeente Rotterdam en gemeente Delft) en twee met een schoolbestuur (Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden en Amsterdamse Stichting voor Katholiek Onderwijs). Vanuit de vier interviews is informatie verkregen over het financieringssysteem van de school (subvraag 3a) en de financiële interactie tussen de gemeente en het schoolbestuur (subvraag 3b).

Aan de hand van het theoretisch onderzoek wordt antwoord gegeven op subvraag 1, subvraag 2 en deels op subvraag 3.

1.8.2 Model ontwikkeling

Aan de hand van de verkregen informatie uit het theoretisch onderzoek is een financieringsmodel ontwikkeld. Voornamelijk de theorie m.b.t. gezonde scholen en de financiering is een belangrijke input geweest voor de ontwikkeling van het model. Er is een koppeling gemaakt tussen het financieringsstelsel van een school en de methode Frisse Scholen om een duurzaam en gezond schoolgebouw te realiseren. Verder is kennis van het afstudeerbedrijf Search, te Amsterdam, gebruikt over kosten en opbrengsten van maatregelen m.b.t. een gezonde en duurzame school.

1.8.3 Praktijk onderzoek

Voor de beantwoording van subvraag 3 is praktijkonderzoek uitgevoerd doormiddel van case studies. In totaal zijn er vier case studies uitgevoerd. De case studies zijn scholen die op dit moment problemen hebben met het binnenklimaat en het energieverbruik in het schoolgebouw. De cases worden door het financieringsmodel gehaald waarna er gekeken wordt naar de financiële haalbaarheid per case. De benodigde informatie voor de case studie is:

- Technische informatie over het schoolgebouw
- Informatie over de school (leerlingen, groepen)
- De financiering van de schoolgebouw.

Met elk schoolbestuur van de case studies is een interview gehouden voor exacte informatie over de financiering van het schoolgebouw, hoe e.e.a. geregeld is bij hen. Daarnaast is één interview gehouden met gemeente Den Haag. Dit interview is gehouden omdat de gemeente Den Haag subsidies verstrekt voor bestaande schoolgebouwen voor de verbetering van het binnenklimaat. Naast de interviews zijn documenten (tekeningen van plattegronden en gevels, Energie & Binnenmilieu advies en kostenoverzichten) geanalyseerd voor de technische informatie van het schoolgebouw.

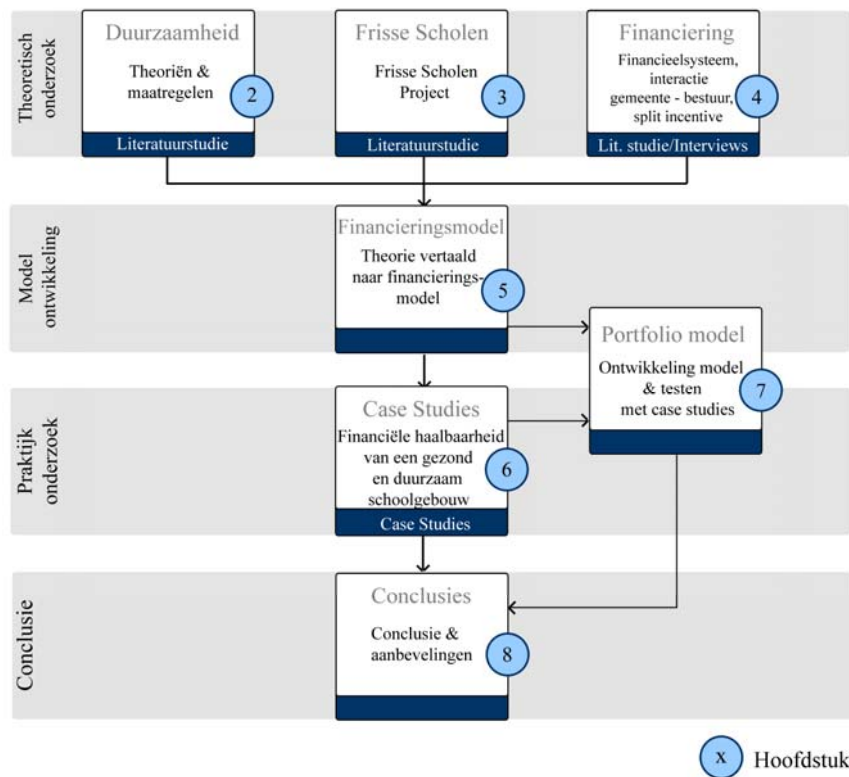
Aan de hand van de resultaten van de case studies zal subvraag 3 worden beantwoord

Portfolio model

Er is een zijstap gemaakt in het onderzoek naar een portfolio model. Dit model is gebaseerd op het financieringsmodel en de case studies zijn gebruikt als input. Deze zijstap is toegevoegd om de kosten en baten van gezonde en duurzame schoolgebouwen binnen een portefeuille op grotere schaal te bekijken. Dit model kan de basis vormen om een strategie te ontwikkelen voor de portefeuille van zowel de gemeente als het schoolbestuur.

1.8.4 Onderzoeksopzet

Figuur 1.11 geeft schematisch de onderzoeksopzet weer. De drie onderdelen van het onderzoek komen hierin naar voren met de hoofdstukken behorende bij elk onderdeel. Per hoofdstuk is weergegeven welke onderzoeksmethode is gebruikt, zoals toegelicht in bovenstaande paragraaf.



Figuur 1.11 Onderzoeksopzet

Theoretisch kader

2 Duurzaamheid

Duurzaamheid is een breed begrip, maar dit onderzoek richt zich op duurzaamheid m.b.t. energiebesparing in gebouwen. In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op de wetgeving, waarna twee theorieën, trias energetica en cradle to cradle, over duurzaamheid worden beschreven. Daarnaast is gekeken naar duurzame referentiegebouwen, voor onderzoek naar de meest gebruikte energiebesparende maatregelen in gebouwen. In dit hoofdstuk zal subvraag 1 worden beantwoord:

1. Op welke manier kan een duurzame school worden gerealiseerd zodat het energieverbruik vermindert?

- a. Wat zijn de meest efficiënte maatregelen die getroffen kunnen worden zodat energiebesparing gerealiseerd kan worden in een bestaand schoolgebouw?*
 - b. Wat is de huidige energieprijzen en daarbij de verwachte trend voor de toekomst?*
-

2.1 Wetgeving

Ter ondersteuning van het Nederlandse klimaatbeleid is in 1995 de EPC-eis als instrument ontwikkeld. De EPC-eis (Energie Prestatie Coëfficiënt) stelt eisen aan het energieverbruik van woningen, kantoren, musea en ook schoolgebouwen. Zoals kort toegelicht in de aanleiding zorgt energiebesparing en de toepassing van duurzame energie voor minder verbranding van fossiele brandstoffen. Dit leidt tot een bijdrage aan de vermindering van de CO₂ uitstoot. Met de EPC-eis wil de Nederlandse Overheid ontwikkelaars verplichten om een energiezuinig gebouw te ontwikkelen zodat een bijdrage wordt geleverd aan de CO₂ vermindering. Sinds de invoering moet bij de bouwaanvraag een EPC berekening worden overlegd die aantoont dat het gebouw voldoet aan de op dat moment geldende eisen. In Nederland worden de eisen in het bouwbesluit gegeven.

In 2009 zijn de EPC-eisen aangescherpt. De EPC-eis voor scholen is toen van 1,4 naar 1,3 gegaan (DCBG, 2008). Dit geldt voor nieuw te bouwen scholen of scholen die een grootschalige renovatie ondergaan. Bij een duurzame renovatie zal minstens aan de EPC-eis voldaan moeten worden.

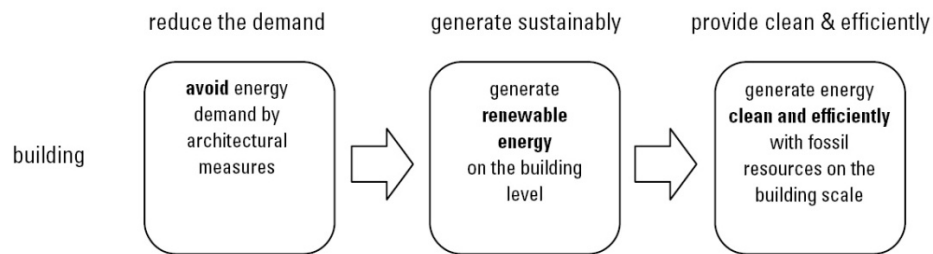
2.2 Theorieën duurzaamheid

2.2.1 Trias Energetica

In 1997 heeft Cees Duijvestein uit naam van de TU Delft een strategie ontwikkeld, gebaseerd op de definitie Trias Energetica welke door Novem in 1996 is geïntroduceerd, voor een zo duurzaam mogelijke energievoorziening. Deze strategie is genaamd Trias Energetica. De strategie bestaat uit drie opeenvolgende stappen (www.triasenergetica.nl):

1. Beperk het energieverbruik door beperking van de vraag
2. Gebruik duurzame energiebronnen
3. Gebruik eindige energiebronnen efficiënt

De strategie heeft een uitgangspunt waarbij stap 1 is gekenmerkt als meest duurzaam en stap 3 als minst duurzaam. Volgens de Trias Energetica moeten eerst alle mogelijke maatregelen van stap 1 worden toegepast voordat maatregelen uit stap 2 worden gerealiseerd. Wanneer het per stap niet meer mogelijk is om verdere vorderingen te maken, zal overgegaan moeten worden naar de volgende stap.



Figuur 2.1 Trias Energetica (Van den Dobbelsteen, 2010)

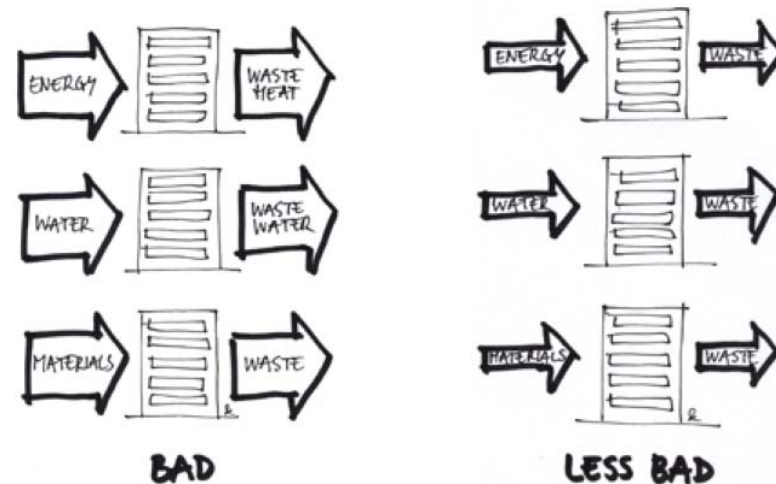
2.2.2 Cradle to cradle

Het Cradle to Cradle (C2C) principe heeft geleid tot een nieuwe kijk op duurzaam bouwen. Het principe is bedacht door de Amerikaanse Architect William McDonough en de Duitse chemicus en oud greenpeace medewerker Michael Braungart. Zij hebben het boek “Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things” uitgebracht. (McDonough & Braungart, 2002). Afval is voedsel, dat is het achterliggende idee van het Cradle to Cradle principe.

“Alle gebruikte materialen zouden na hun leven in het ene product, nuttig kunnen worden ingezet in een ander product. Hierbij zou geen kwaliteitsverlies mogen zijn en alle restproducten moeten hergebruik kunnen worden of milieuneutraal zijn. Deze kringloop is dan compleet... en afval is voedsel” (cradletocradle.nl, 2010)

Het Cradle to Cradle principe kan ook in de bouw worden geïntegreerd. Een bekende quote van McDonough en Braungart is: “Less bad is not good enough” (minder slecht is niet goed genoeg). Het principe van deze quote is vertaald naar de bouw zoals weergegeven in Figuur 2.2. Links in het figuur is een voorbeeld te zien van ‘bad’ gebouw. Een gebouw verbruikt energie, water en materialen, maar deze worden door hetzelfde gebouw ook omgezet in afvalenergie, afvalwater en afvalmaterialen. Het gebruik van het gebouw leidt tot een grote hoeveelheid afval en aanslag op de grondstoffen. Rechts in het figuur een voorbeeld van een gebouw dat de huidige aanpak weergeeft die op dit moment in gebouwen wordt toegepast.

Met de huidige aanpak proberen we minder slecht te zijn, echter produceren we op lange termijn nog steeds ontzettend veel afval. Met de huidige aanpak wordt gedacht: “we proberen ‘less bad’ te zijn door minder grondstoffen te vragen en dus minder afval te produceren” (Dobbelsteen, 2009). ‘Less bad’ is vele mate beter dan ‘bad’ maar met deze gedachte zal er altijd een grote hoeveelheid afval blijven voortkomen uit gebouwen.



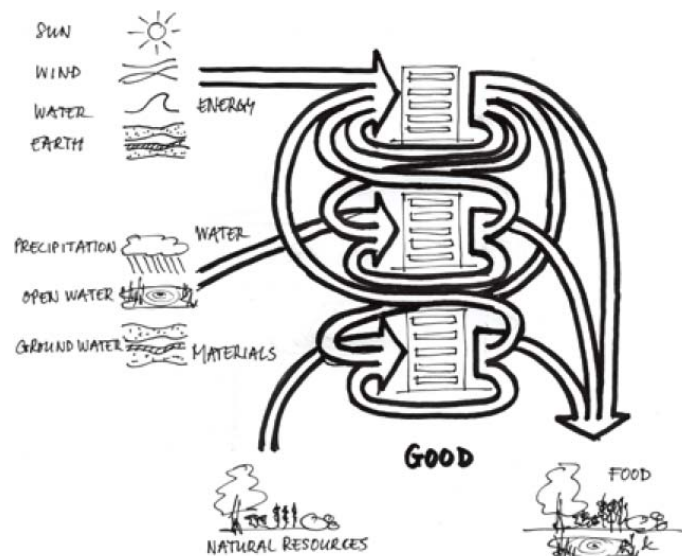
Figuur 2.2 Schematische weergave van de uitgangssituatie voor een gebouw dat ‘bad’ is vanwege een grote vraag naar energie, water en materialen en daarmee een grote productie van afvalenergie, afvalwater en afvalmateriaal (links), en de huidige focus bij DuBo-projecten die leidt tot ‘less bad’, waarbij de instroom en daarmee de uitstroom aan energie, water en materialen kleiner wordt, maar die op de lange termijn nog steeds tot grote grondstoffenvraag en afvalproductie leidt. (Van den Dobbelsteen, 2009).

Wanneer het Cradle to Cradle principe wordt geïntegreerd in een gebouw zullen er drie elementen van belang zijn welke worden weergegeven in Figuur 2.3.

Ten eerste vind er recycling plaats zowel in het gebouw als buiten het gebouw om. De drie stromen; energie, water en materialen, worden elk afzonderlijk gerecycled. Wanneer de recycling plaats vindt buiten het gebouw om zal het afval worden gebruikt in de stedenbouwkunde omgeving. Voorbeelden van de twee recyclestromen zijn:

warmteterugwinning in het gebouw en afvalwaterzuivering buiten het gebouw om (van den Dobbelsteen, 2009).

Ten tweede worden de afzonderlijke stromen aan elkaar gekoppeld, waardoor het afval van de ene stroom, voedsel is voor de andere stroom. Dit leidt tot nog meer recycleprocessen.



Figuur 2.3 Een 'good' gebouw dat gebruikt maakt van het Cradle to Cradle principe (Van den Dobbelsteen, 2009)

Ten derde, doordat veel afval vanuit het gebouw wordt gebruikt als voedsel voor de eigen stroom of een van de andere twee stromen, zal de vraag naar energie, water en materialen aanzienlijk verminderen. Dit betekent dat ook minder grondstoffen hoeven worden aangetast. Doordat de vraag naar de drie stromen energie, water en materialen nu minimaal is wordt het sneller haalbaar om ze duurzaam in te vullen.

2.2.3 Combinatie Cradle to Cradle en Trias Energetica

Wanneer het Cradle to Cradle principe in gedachten wordt gehouden, wordt duidelijk dat de huidige Trias Energetica aangepast moet worden (Van den Dobbelsteen, 2009).

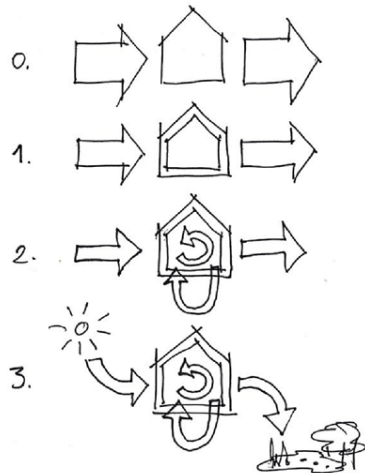
Andy van den Dobbelsteen, professor klimaatontwerp & duurzaamheid, heeft dit ook benadrukt in *The Rotterdam Energy Approach and Planning (REAP)*. In de REAP is geconcludeerd dat de huidige drie stappen van de Trias Energetica niet de drie meest efficiënte stappen zijn, aangezien dit niet heeft geleid tot de gewenste duurzaamheid in de afgelopen 20 jaar.

De derde stap van de Trias Energetica past niet binnen de stappen naar een duurzame energievoorziening zoals de huidige overheidsdoelen nu stellen. Stap drie, gebruik eindige energiebronnen efficiënt, is geen duurzame oplossing en is hierdoor onbruikbaar binnen het stappenplan. Echter is gebleken dat het gebruik van alleen stap 1 en stap 2 niet haalbaar is in de huidige markt. Dit komt vanwege het feit dat stap 2; gebruik duurzame energiebronnen, minimaal wordt toegepast. In Nederland wordt slechts 2% van de energie duurzaam opgewekt (Van den Dobbelsteen, 2009).

Er is een nieuwe stap toegevoegd; het hergebruik van reststromen. Deze stap zal als stap 2 worden geïntegreerd in de nieuwe stappenstrategie, zoals van den Dobbelsteen de nieuwe strategie heeft genoemd in REAP.

De nieuwe stappen strategie is als volgt opgebouwd:

0. Niet duurzame situatie
1. Beperk het energieverbruik door de beperking van de vraag
2. Hergebruik afvalstromen.
3. Gebruik duurzame energiebronnen



Figuur 2.4 De nieuwe stappenstrategie geïntroduceerd door van den Dobbelsteen (Bron: Dobbelsteen, 2009)

2.3 Duurzame maatregelen

Deze paragraaf geeft informatie over de maatregelen in gebouwen die getroffen kunnen worden om het energieverbruik te verlagen. Er is onderzocht welke maatregelen in een gebouw, waar het energieverbruik verminderd moet worden, het meest worden toegepast.

2.3.1 Energiebesparende maatregelen

Er zijn veel boeken m.b.t. duurzaam bouwen en voorbeelden van duurzame gebouwen. Om te achterhalen welke maatregelen in de praktijk vaak worden toegepast om het energieverbruik te verlagen zijn voorbeelden over duurzame gebouwen geanalyseerd. Deze voorbeelden zijn afkomstig uit een rapport en een aantal boeken;

1. *Amsterdam Schutterstoren, Energie neutrale hoogbouw* (Proper Stok groep, 2010)
2. *Duurzame kantoorgebouwen* (Sev&Novem)
3. *Sustainable building, Frameworks for the future* (DuBo, 2000)

4. *DCBA-kwartet* (Boom, 2001)
5. *Verduurzaming van bestaande kantoren* (Grootswagers, 2009)
6. *Onderzoek Succes en falen bij duurzame renovatieprojecten* (Onderzoeksteam Building Brains, 2011)

Opvallend is dat er echter bijna geen boeken zijn gepubliceerd over duurzaamheid in bestaande gebouwen. Om deze reden is er algemeen gekeken naar de maatregelen m.b.t. energie in zowel nieuw als bestaande bouw. Alle maatregelen m.b.t. het energieverbruik die per literatuurbron zijn beschreven, zijn opgesomd in Figuur 2.6.

De maatregelen zijn opgedeeld naar de drie stappen van de Nieuwe stappenstrategie zoals in voorgaande paragraaf benoemd.

Figuur 2.5 geeft een samenvatting van de toegepaste maatregelen in de genoemde literatuur, ingedeeld per stap van de nieuwe stappenstrategie. Hierin valt op dat de meeste maatregelen die toegepast zijn in de gebouwen binnen stap 1; beperk de vraag, vallen. Extra isolatie in zowel de dichte delen van het gebouw (gevels) als in de open delen van het gebouwen (ramen) wordt veel toegepast. Belangrijk hierbij is ook de kierdichting van de bouwdeelen.

Beperk de vraag	Hergebruik afvalstromen	Gebruik duurzame energiebronnen
Extra isolatie in dak, gevel en begane grond Driedubbelglas of HR++ glas Kierdichting Warmtepomp HR (107) ketel Lage Temperatuur verwarming Zonwering buiten Klimaatplafond Klimaatgevel	Ventilatiesysteem met warmteterugwinning, CO2 gestuurd Warmte-koude opslag	PV cellen Wind turbines Zonneboiler met zonnecollectoren

Figuur 2.5 Overzicht gebruikte maatregelen m.b.t. energie gebaseerd op Figuur 2.6

Extra isolatie dichte delen

In de dichte delen zal extra isolatiemateriaal aangebracht moeten worden met een hogere rc-waarde. Het Bouwbesluit eist een minimum rc-waarde van $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gesloten delen, zoals gevels, daken en begane grond vloeren. Voornamelijk bestaande gebouwen zullen niet voldoen aan deze eis waardoor het energieverbruik al snel toe neemt. Daarnaast is gebleken dat een rc-waarde van $5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ optimaal is. De transmissie is in dat geval zo laag dat een toenemende rc-waarde een verwaarloosbaar effect heeft op het energieverbruik (www.lente-akkoord.nl).

Extra isolatie open delen

De isolatie waarde van de open delen kan worden verbeterd door het vervangen van de beglazing in de ramen. Uit de literatuur is gebleken dat vooral driedubbel glas, HR+ glas en HR++ glas wordt toegepast. Dit terwijl de eis van het Bouwbesluit een U-coëfficiënt is lager dan $4,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, wat dubbele beglazing betekent. Bij duurzame gebouwen wordt dubbele beglazing niet vaak meer toegepast zoals blijkt uit Figuur 2.6

Naast de extra isolatie wordt ook in alle literatuurbronnen een warmtepomp of HR (107) ketel toegepast. Deze verwarmingsinstallaties besparen energie in vergelijking met een CV ketel die vooral in bestaande gebouwen nog zal hangen.

Ook de zonwering aan de buitenzijde is een maatregel die veel toegepast wordt. Hiermee kan voorkomen worden dat de ruimtes oververhit raken en deze gekoeld moeten worden met een koelsysteem zoals een ventilatie- of aircosysteem.

Verder worden klimaatgevels en klimaatplafonds toegepast. Een klimaat gevel is een actieve gevel die op een slimme manier gebruik maakt van daglicht, zonnewarmte en luchtverversing om het binnenklimaat te beheersen. Een klimaatplafond zorgt ook voor een optimale klimaatbeheersing.

Binnen stap twee zijn twee maatregelen naar voren gekomen. Een ventilatiesysteem met warmteterugwinning en warmte-koude opslag. Bij een ventilatiesysteem met een warmteterugwinning unit worden

afvalstromen hergebruikt, wat aanzienlijk veel energiebesparing kan opleveren. Bij warmte-koude opslag wordt energie opgeslagen in de vorm van warmte of koude en wordt de ondergrond benut voor het verwarmen of koelen van gebouwen.

Voor het gebruik van duurzame energiebronnen worden in de praktijk drie soorten maatregelen toegepast; PV cellen (fotovoltaïsche cellen), wind turbines en een zonneboiler met zonnecollectoren.

Nieuwe stappenstrategie		Boek: 'Amsterdam Schutterstoren, Energie neutrale hoogbouw' (Proper Stok groep, 2010)	Boek: 'Duurzame kantoorgebouwen' (Sev&Novem)	Boek: 'Sustainable building, Frameworks for the future' (Dubo, 2000)	Boek: 'DCBA-kwartet' (Boom, 2001)	Afstudeerscriptie: 'Verduurzaming van bestaande kantoren' (Grootswagers, 2009)	Onderzoek: 'Succes en falen bij duurzame renovatieprojecten' (Onderzoeksteam Building Brains, 2011)
1. Beperk de vraag	Bouwkundig	Extra isolatie in de gevel (rc=10)	Hoge isolatie waarden (rc=3,6-6,2)			Extra isolatie in de gevel, dak en begane grond	Extra isolatie
		Driedubbelglas + Thermisch onderbroken kozijnen	Klimaatraam	HR+ beglazing		HR ++ beglazing	Thermisch isolerend glas
		Zonwering buitenzijde	Zonwering buitenzijde			Zonwering buitenzijde	
		Warmtepomp met energieopslag	Warmtepomp	Warmtepomp		Warmtepomp	Warmtepomp
		Kierdichting		Kierdichting			Geisoleerde kozijnprofielen
	Klimaatgevel/ Klimaatplafond				Klimaatgevel/ Klimaatplafond	Klimaatgevel	
	Installaties	Energie efficiënte verlichting		Daglichtafhankelijke regeling bij verlichting			Daglichtafhankelijke regeling verlichting, Aanwezigheidsdetectie bij verlichting
	Aanwezigheidsafhankelijke thermostaat			HR 107 ketel	HR ketel	HR-Combi ketel met LTV	
2. Hergebruik afvalstromen		Ventilatiesysteem met warmteterugwinning, CO2 gestuurd	Energieopslag in de grond				Ventilatiesysteem met warmteterugwinning Warmte-koude opslag
3. Gebruik duurzame energiebronnen		PV cellen op dak en gevels	PV cellen	PV cellen op het dak	PV cellen	PV cellen	PV cellen
				Zonnecollector op het dak	Zonnecollector	Zonnecollector	
		Wind turbines			Wind turbines		
		Zonneboiler	Zonneboiler		Zonneboiler		

Figuur 2.6 Energiebesparende maatregelen die worden toegepast in nieuwe en bestaande gebouwen gebaseerd op de aangegeven literatuur

2.4 Energieprijs

Zowel de huidige als de toekomstige energieprijs zijn van groot belang voor de schoolbesturen. De energieprijs heeft namelijk een grote invloed op de balans van een school. Het is gebleken dat het normbedrag dat bestemd is voor de bekostiging van de energiekosten op dit moment al niet dekkend is. Wanneer de energieprijzen zullen stijgen, dan zal het verschil tussen het normbedrag en de werkelijke kosten alleen maar groter worden, waardoor het tekort op de balans zal toenemen. Een toename van de energieprijs gedurende de komende jaren zal zorgen voor een steeds groter gat op de balans wanneer er geen energiebesparende maatregelen worden gerealiseerd in het schoolgebouw.

Ook heeft de energieprijs invloed op de hoeveelheid energiekosten die bespaard zullen worden. Elke maatregel brengt energiebesparing met zich mee (in m³ of in kW). De totale financiële besparing op energiekosten wordt berekend aan de hand van de jaarlijkse energieprijzen. Wanneer de energieprijs stijgt, zal de energiebesparing die besparende maatregelen met zich meebrengen, een positieve invloed hebben op de balans, aangezien de kosten die bespaard worden groter zullen zijn. Hoe meer de energieprijzen gaan stijgen, des te interessanter is het om energiebesparende maatregelen te realiseren, omdat hoge energiekosten te voorkomen.

In deze paragraaf zal naast de huidige energieprijs ook de verwachte trend voor de toekomst beschreven worden. Ook wordt gekeken naar de energieprijsstijging van de afgelopen jaren. Aan de hand van het verleden en de verwachting in de toekomst zal een aanname gedaan worden voor de energieprijsstijging die aangehouden wordt in het model, welke toegelicht wordt in Hoofdstuk 6 Frisse Scholen financiering model.

2.4.1 Huidige energieprijzen

In Nederland zijn vele verschillende energieaanbieders, welke allemaal hun eigen energieprijzen hebben. De prijzen in Figuur 2.7 zijn gebaseerd op de tarieven voor huishoudens van Eneco per 1 januari 2011. Hierbij moet gezegd worden dat de elektriciteitsprijs eigenlijk €0,2320 is, maar aangezien het elektriciteitsverbruik van scholen vele mate groter is dan

voor huishoudens, wordt hiervoor de helft van de elektriciteitsprijs gehanteerd. Bij de gasprijs loopt het verschil in prijs niet zo uiteen bij verschillende afnamen. Hierdoor is de gasprijs wel aangehouden. Wanneer de energieprijzen van Eneco worden vergeleken met de gemiddelde prijs van 2011 zoals geregistreerd bij het CBS, zie Figuur 2.8, dan ligt de gasprijs van Eneco iets hoger, terwijl de elektriciteitsprijs onder het gemiddelde ligt, wat de totale energieprijs ongeveer gelijk zal trekken. Bij Search BV. hanteren ze voor schoolgebouwen energieprijzen die in overeenstemming zijn met de prijzen die hier gegeven zijn.

	<i>Prijs in €/kWh</i>
<i>Elektriciteit</i>	0,1160
	<i>Prijs in €/m³</i>
<i>gas</i>	0,5605

Figuur 2.7 Huidige gasprijs en elektriciteitsprijs Eneco sinds januari 2011 (Bron: Eneco, 2011)

2.4.2 Energieprijsstijgingen verleden

Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) houdt de jaarlijkse energieprijzen bij. Figuur 2.8 geeft een overzicht van de gasprijzen en elektriciteitsprijzen van 2003 t/m 2011 (2^e kwartaal). Er wordt bij de energieprijzen een onderscheid gemaakt in de hoeveelheid gas of elektriciteit dat jaarlijks wordt afgenomen. Voor gas is de gasprijs aangehouden bij een afname van 2000 m³ per jaar. Een schoolgebouw verbruikt jaarlijks natuurlijk meer dan 2000 m³, maar de volgende stap qua prijs indicatie was een jaarlijkse afname van 50.000 m³, wat leidt tot een lagere gasprijs. Scholen zullen zich qua gasverbruik ongeveer bevinden tussen deze twee waarden. Aangezien niet bekend is wat de exacte afname prijs is wanneer het gasverbruik zich tussen deze twee waarden bevindt, is voor de zekerheid de hoogste gasprijs aangehouden op basis van een afname van 2000 m³. De elektriciteitsprijs is gebaseerd op een afname van 3000 kW per jaar, wat echter ook ruim onder het verbruik van een school zit, maar het gaat hier vooral om de jaarlijkse prijstoename.

De jaarlijkse prijstoename van de gasprijs is erg variërend geweest in de afgelopen 8 jaar. De gemiddelde prijstoename over deze 8 jaar is 3,24%.

De jaarlijkse prijstoename van de elektriciteitsprijs kent één uitschieter die ver boven de andere toenames uitkomt. Deze uitschieter was in 2009 waarbij de elektriciteitsprijs is gestegen met ruim 24%. De waarschijnlijke oorzaak hiervan is de financiële crisis. Hierdoor is de gemiddelde toename van de elektriciteitsprijs 5,83%.

Jaar	Gas (€m ³)	Toename	Elektriciteit (€kW)	Toename
2003	0,431		0,164	
2004	0,436	1,16%	0,17	3,66%
2005	0,503	15,37%	0,184	8,24%
2006	0,555	10,34%	0,196	6,52%
2007	0,581	4,68%	0,213	8,67%
2008	0,598	2,93%	0,215	0,94%
2009	0,591	-1,17%	0,267	24,19%
2010	0,534	-9,64%	0,25	-6,37%
2011	0,546	2,25%	0,252	0,80%
		3,24%		5,83%

Figuur 2.8 Jaarlijkse toename gasprijs (afname 2000 m³) en elektriciteitsprijs van de 2003-2011 (Bron: CBS, 2011)

2.4.3 Verwachte trend energieprijzen

Gas is de meest gebruikte brandstof in Nederland. Het wordt voornamelijk gebruikt voor het opwekken van elektriciteit en voor verwarming van gebouwen. Aangezien Nederland zijn eigen gasbronnen heeft, is ze niet afhankelijk van andere landen. Het nadeel echter van gas is dat bronnen op dit moment steeds schaarser worden in Nederland, waardoor de mogelijkheid ontstaat dat Nederland in de toekomst afhankelijk wordt van andere landen. Wanneer deze situatie zich voor doet zal dit leiden tot een aanzienlijke toename van de gasprijs (Milieu Centraal, 2010).

Er is geen gepubliceerde informatie over trend verwachting van de energieprijzen in de toekomst. Er zijn verschillende bedrijven die mogelijke energiscenario's uitspreken, maar deze scenario's zijn theoretisch. Er is geen verwachte prijsstijging gekoppeld aan deze

scenario's. De Europese Commissie heeft wel onderzoek uitgevoerd naar de energietrends tot 2030. De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in het rapport "European Energy and Transport, Trends to 2030 – Update 2007". In het rapport wordt een gemiddelde prijsstijging van 0,3% (2005-2030) van de elektriciteitsprijs verwacht. De verwachte energieprijsstijging is gemiddeld 1,08% (2005-2030). Dit zijn erg optimistische cijfers, zeker in de huidige tijd waar vaak gesproken wordt over verwachte forse prijsstijgingen voor het energieverbruik. In de praktijk blijkt men te rekenen met hogere prijsstijgingen, gebaseerd op het verleden, zoals beschreven in de voorgaande paragraaf.

2.5 Conclusie

1a. Wat zijn de meest efficiënte maatregelen die getroffen kunnen worden zodat energiebesparing gerealiseerd kan worden in een bestaand schoolgebouw?

De gecombineerde theorieën Trias Energetica en Cradle to cradle vormen een goede onderlegger bij het verduurzamen van een schoolgebouw waarbij de vermindering van het energieverbruik centraal staat. Ten eerste zullen zoveel mogelijk maatregelen moeten worden toegepast in het schoolgebouw die de energievraag zullen reduceren (stap 1). Er kan hierbij gedacht worden aan:

- Extra isolatie van de dichte en open delen
- Kierdichting
- Vervanging van de ketel of de aanschaf van een warmtepomp
- Aanschaf van buiten zonwering

Wanneer een ventilatiesysteem aangeschaft wordt zal rekening gehouden dienen te worden met de aanschaf van een warmteterugwinunit bij het ventilatiesysteem. Dit zorgt namelijk voor het hergebruik van afvalstromen (stap 2), wat ook leidt tot de vermindering van het energieverbruik.

Indien het schoolbestuur het schoolgebouw verder wil verduurzamen dan alleen het energieverbruik te verminderen dan kan gedacht worden aan het opwekken van duurzame energie (stap 3), zoals met PV cellen, een zonneboiler of kleine wind turbines.

1b. Wat is de huidige energieprijs en de daarbij verwachte trend voor de toekomst?

De huidige energieprijs voor 2011 is voor gas €0,5605 per m³ en voor elektriciteit €0,1160 per kWh. Cijfers over de trend van de energieprijs zijn bijna niet gepubliceerd. De verwachte energieprijs wordt over het

algemeen dan ook gebaseerd op het verleden. Gemiddeld is de gasprijs afgelopen 8 jaar gestegen met 3,24% en de elektriciteitsprijs met 5,83%. Deze cijfers kunnen gehanteerd worden voor de toekomst.

Aangezien de jaarlijkse toename van de energieprijs vaak aanzienlijk groter is dan de toename van de normvergoeding voor de energielasten, wordt het verduurzamen van het schoolgebouw des te belangrijker. Wanneer geen veranderingen zullen plaatsvinden in een oud schoolgebouw met een hoog energieverbruik dan zal het gat tussen de inkomsten en uitgaven m.b.t. de energielasten per jaar groter worden. De energiekosten kunnen worden verminderd door energiebesparende maatregelen toe te passen aan de hand van de drie genoemde stappen.

3 Frisse Scholen Project

De realisatie van een gezonde school kan worden gerealiseerd met behulp van het Frisse Scholen project. In dit hoofdstuk worden toegelicht hoe aan de hand van het Frisse Scholen project een gezond schoolgebouw gerealiseerd kan worden. Subvraag 2 zal beantwoord worden aan de hand van dit hoofdstuk:

2. Op welke manier kan een gezonde school worden gerealiseerd zodat het binnenklimaat van het schoolgebouw voldoet aan de eisen?

3.1 Wat is het Frisse Scholen project?

Het Frisse Scholen project is opgezet door het Ministerie van VROM in 2009. Het project heeft tot doel om schoolbesturen bewust te maken van de problematiek m.b.t. het binnenklimaat en om scholen te stimuleren het binnenklimaat te verbeteren en daarbij ook het energieverbruik te verlagen.

De slogan van het Frisse Scholen project is: *Isoleren en Ventileren* (SentenNovem, 2010)

Om het Frisse Scholen project in de praktijk te integreren is het *Programma van Eisen (PVE)* opgesteld. Dit programma moet dienen als leidraad voor opdrachtgevers (schoolbesturen en gemeentes) van zowel nieuwe scholen als bestaande scholen die zullen worden verbouwd. In de volgende paragraaf zal het PVE van het Frisse Scholen project worden toegelicht.

Met alleen de opzet van het Frisse Scholen project zullen schoolbesturen en gemeentes niet direct worden gestimuleerd om hun schoolgebouw te renoveren. Zoals genoemd in de probleemanalyse is bekend dat de financiering hierbij grotendeels de schoolbesturen en gemeentes belemmerd. Er is daarom vanuit het Ministerie geld uitgetrokken en is er een subsidieregeling getroffen.

3.1.1 Subsidieregeling binnenmilieu en energie

In het kader van het Frisse Scholen project is de *subsidieregeling binnenmilieu* getroffen voor de verbetering van het binnenklimaat en de vermindering van het energieverbruik. Het totale budget dat beschikbaar was voor deze subsidie is €97,3 miljoen (Meijering in opdracht van SenterNovem). Per gemeente is er een maximaal bedrag gesteld dat aangevraagd kan worden, wat er voor zorgt dat slechts voor een deel van alle schoolgebouwen, waarbij een renovatie noodzakelijk is, een subsidie aangevraagd kan worden. De gemeente zal de subsidie aanvraag moeten afwerken op prioriteit van de renovatie. De subsidie die per project kon worden aangevraagd bedraagt 60% van de totale projectkosten. De overige 40% moest op een andere manier worden gefinancierd. Meestal vindt er een cofinanciering plaats waarbij de gemeente de overige 40% bekostigt. In eerste instantie liep de subsidieregeling tot eind december 2010. Voor deze datum moesten de projecten geheel zijn gerealiseerd. Later is de datum verlengd naar 1 september 2011. Op dit moment is de subsidieregeling net afgelopen, echter is er verder niet bekend of een nieuwe regeling zal worden opgesteld. In totaal heeft meer dan 90% van de gemeentes de subsidie aangevraagd, echter is niet bekend hoeveel scholen daadwerkelijk hebben geprofiteerd van de subsidie. Uit een interview met Dhr. Voet, beleidsmedewerker bij de gemeente Den Haag, is gebleken dat in Den Haag bij 88 van de 150 schoolgebouwen maatregelen getroffen zijn ter verbetering van het binnenklimaat.

Energie & Binnenmilieu Advies (EBA)

Om een aanvraag te kunnen doen voor een subsidie moet er een Energie & Binnenmilieu Advies opgesteld zijn voor de school. Agentschap NL heeft het EBA ontwikkeld voor zowel het primair als het voortgezet onderwijs en is onderdeel van het Frisse Scholen project.

In het EBA worden een aantal zaken beschreven (Agentschap NL, 2010). De beoordeling gebeurt op uniforme wijze:

- de huidige situatie met betrekking tot energie en binnenmilieu

- mogelijke verbeteringsopties
- de kosten en baten
- het effect van de verbetermogelijkheden op het energieverbruik en het binnenmilieu.

3.2 Waarom is het Frisse Scholen Project opgezet?

De reden dat het Ministerie van VROM het Frisse Scholen project heeft opgezet komt doordat uit meerdere onderzoeken is gebleken dat het binnenklimaat van vele schoolgebouwen ver onder de maat is. Een aantal ministeries, waaronder het ministerie van VROM, heeft samen een onderzoek uitgevoerd naar het binnenklimaat van klaslokalen in Nederland. Er is onderzoek verricht in 60 basisscholen, waar per basisschool 2 lokalen zijn onderzocht (120 lokalen), in 30 gemeentes. In het onderzoek is onderscheid gemaakt tussen vier typen klaslokalen gebaseerd op de ventilatievoorzieningen. Figuur 3.1 geeft de vier type klaslokalen weer. Lokaal type 1 en 2 bestaan volledig uit natuurlijke ventilatie, echter de toevoer en afvoer is op een andere manier geregeld. Lokaal type 3 heeft een natuurlijke toevoer en een mechanische afvoer. In lokaal type 4 is de ventilatie geheel mechanisch geregeld. Uit het onderzoek volgde de onderstaande conclusies waaruit blijkt dat het slecht gesteld is met het binnenklimaat van de klaslokalen op basisscholen. (Ministerie van VROM, 2008 (a)):

Type	Toevoer	Afvoer	voorkomen in NL (raming LBP)
1	Natuurlijk via klepramen / uitzetramen		40%
2	Natuurlijk via ventilatieroosters	natuurlijk	20%
3	Natuurlijk via ventilatieroosters	mechanisch	35%
4	Mechanisch	mechanisch	5%

Figuur 3.1 Vier type klaslokalen gebaseerd op de ventilatievoorziening zoals gebruikt in het onderzoek van verschillende ministeries naar de kwaliteit van het binnenklimaat op scholen (Bron: Ministerie van VROM, 2008(a)).

Luchtkwaliteit

De waarde van de CO2 concentratie is in circa 88% van de onderzochte lokalen meer dan 1200 ppm (eis Bouwbesluit 2003), dit gedurende 41% van de lestijd. Dit is voornamelijk in lokalen type 1, 2 en 3 en de oorzaak is in 99% van de gevallen een te geringe ventilatie. De gemiddelde CO2 concentratie in de onderzochten lokalen is:

- lokaal type 1: 1906 ppm
- lokaal type 2: 1983 ppm
- lokaal type 3: 1889 ppm
- lokaal type 4: 1164 ppm

Hieruit blijkt dat in de onderzochte klaslokalen met een mechanisch toe- en afvoer (lokaal type 4) aanmerkelijk lagere CO2-concentraties optreden. Alleen het lokaal type waar de ventilatie volledig mechanisch is geregeld voldoet aan de Bouwbesluit eis van maximaal 1200 ppm.

Temperatuur

In gemiddeld 57% van de lokalen wordt de ondergrens van de temperatuur (19°C) gedurende 21% van de lestijd onderschreden. Het is gebleken dat dit percentage in lokaal type 4, waar mechanische toe- en afvoer is, aanzienlijk lager is, namelijk gedurende 7% van de lestijd. De toevoerlucht bij een mechanisch ventilatiesysteem is over het algemeen voorverwarmd doordat de meeste systemen zijn voorzien van een warmteterugwinning unit.

Uit deze resultaten blijkt dat de ventilatievoorziening de oorzaak is van een onaangenaam thermisch comfort in de lokalen.

3.3 Het Programma van Eisen van Frisse Scholen

Zoals in de bovenstaande paragraaf al kort is toegelicht dient het Programma van Eisen als leidraad voor opdrachtgevers zoals schoolbesturen en gemeentes. Aan de hand van het PVE kunnen de schoolbesturen en de gemeentes een ambitieprofiel bepalen voor het energieverbruik en het binnenklimaat van het schoolgebouw dat gerenoveerd dient te worden.

3.3.1 De thema's van het PVE

Het Programma van Eisen bestaat uit vijf thema's die elk van belang zijn voor een Frisse School. De vijf thema's zijn (Agentschap NL, 2010):

1. Energiezuinigheid
2. Luchtkwaliteit
3. Thermisch comfort
4. Visueel comfort
5. Akoestisch comfort

Elk thema bestaat uit een aantal onderwerpen waaraan eisen worden gesteld voor het schoolgebouw. De onderwerpen per thema zijn te zien in Figuur 3.2. Zoals is te zien worden er niet alleen eisen gesteld aan bouwkundige aspecten van het schoolgebouw, maar ook aan installaties en zelfs aan het gedrag van de gebruikers.

Het onderwerp tabaksrook is een voorbeeld van eisen die worden gesteld aan het gedrag van de gebruiker. Er wordt gesteld dat niet gerookt mag worden in het gebouw (en op de speelplaats).

Onder eisen m.b.t. de installaties valt bijvoorbeeld het onderwerp installatiegeluid binnen thema Akoestisch comfort. Als eis hierbij geldt dat het geluid t.g.v. installaties niet boven een bepaald aantal dB mag uitkomen.

Daarnaast zijn er bouwkundige eisen die worden gesteld. Een voorbeeld hiervan is de isolatie van de gebouwschil, waarbij een minimale rc-waarde wordt vereist.

Energie	Luchtkwaliteit
Energieprestatie Isolatie van de gebouwschil Energiezuinige ventilatie Regeling ventilatie Energiezuinige verwarming Efficiënte opwekking van warmte Regeling verwarming Energiezuinige koeling Energiezuinige verlichting	Ventilatiecapaciteit Spuiventilatie Kwaliteit van de luchttoevoer Individuele regelbaarheid Ruimtevolume Doorspoeling van de ruimte Emissies en stofverspreiding uit bouw en interieur materialen Emissies van apparatuur Schoonmaakbaarheid Tabaksrook Toiletten Legionella
Visueel comfort	Thermisch Comfort
Kunstlicht Daglicht lokalen Helderheidwering Individuele regelbaarheid	Operatieve temperatuur Beperking warmtelast in de zomer Tocht Individuele beïnvloeding Vloertemperatuur Verticale temperatuur gradiënt Stralingsasymmetrie
Akoestisch comfort	
Installatiegeluid Nagalmtijd Luchtgeluid isolatie binnen het gebouw Contactgeluid Geluidisolatie van de gevel	

Figuur 3.2 De vijf thema's uit het PVE Frisse Scholen met alle onderwerpen per thema (Bron: Agentschap NL, 2010)

3.3.2 Ambitieniveaus per thema

Voor ieder thema zijn drie ambitieniveaus opgesteld, waaraan prestatie-eisen gekoppeld zijn;

- Ambitieniveau C (acceptabel)
- Ambitieniveau B (goed)
- Ambitieniveau A (zeer goed)

Ambitieniveau C kan gezien worden als het basisprogramma in het PVE. De eisen van dit ambitieniveau zijn gebaseerd op wet- en regelgeving, zoals het Bouwbesluit. Dit zijn de minimum eisen die gesteld worden aan het binnenmilieu van een school bij een renovatie. Ambitieniveau B en A zijn pluspakketten, die extra kunnen worden gekozen. De eisen in ambitieniveau B en A zijn hoger dan de minimum eisen van klasse C.

De *ambitieniveaus* worden in het PVE zelf *klasse* genoemd; klasse C, klasse B en klasse A.

Figuur 3.3 geeft een voorbeeld weer van de opbouw van het Programma van Eisen. Voor elk onderwerp binnen een thema zijn de drie klassen opgesteld die per onderwerp de prestatie-eisen weergeven.

Figuur 3.3 Voorbeeld van de drie klassen die prestatie-eisen stellen per onderwerp in het thema Energie (Bron: Agentschap NL, 2010)

Energie

THEMA	KLASSE C - ACCEPTABEL	KLASSE B - GOED extra t.o.v. klasse C	KLASSE A - ZEER GOED extra t.o.v. klasse B
Energieprestatie	<ul style="list-style-type: none"> De energieprestatiecoëfficiënt (het berekende energiegebruik) wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 15% lager dan vereist volgens Bouwbesluit. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> De energieprestatie houdt rechtstreeks verband met het energiegebruik en de CO₂-emissie van het gebouw. 	<ul style="list-style-type: none"> De energieprestatiecoëfficiënt wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 30% lager dan vereist volgens Bouwbesluit. Zorg voor individuele energiemeting per hoofdgebruiker, centraal afleesbaar. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Individuele bemetering en afrekening van energie geeft een directe stimulans om bewust met energie om te gaan. 	<ul style="list-style-type: none"> De energieprestatiecoëfficiënt wordt bepaald overeenkomstig NEN 2916 en is minimaal 50% lager dan vereist volgens Bouwbesluit. Tref voorzieningen die energiebeheer mogelijk maken. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Een energiebeheersysteem geeft gedetailleerde informatie over de energiestromen, waardoor effectief ingrijpen mogelijk is.
Isolatie van de gebouwschil	<ul style="list-style-type: none"> De gevel, de begane grondvloer en het dak hebben een R_e-waarde (isolatiewaarde) van minimaal 3,5 m² K/W. De beglazing heeft een U-waarde (warmtegeleiding) van maximaal 1,2 W/m² K (HR++). <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Naast een prestatie-eis voor het gehele gebouw wordt aan het casco een zwaardere eis gesteld dan in het bouwbesluit. De levensduur van het casco is namelijk veel groter dan die van de installaties. 	<ul style="list-style-type: none"> Het dak heeft een R_e-waarde van minimaal 5,0 m² K/W. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Het dak is eenvoudiger te isoleren dan andere bouwdelen. In klasse B moet deze kans worden benut. 	<ul style="list-style-type: none"> De gevel, de begane grondvloer en het dak hebben een R_e-waarde van minimaal 5,0 m² K/W. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij een zeer hoge energieprestatie hoort een maximale inzet op energiebesparing.
Energiezuinige ventilatie	<ul style="list-style-type: none"> Bij gebalanceerde ventilatie dient warmterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 60% toegepast te worden. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer. 	<ul style="list-style-type: none"> Bij gebalanceerde ventilatie dient warmterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 75% toegepast te worden. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer. 	<ul style="list-style-type: none"> Bij gebalanceerde ventilatie dient warmterugwinning (wtw) met een rendement van minimaal 90% toegepast te worden. <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Deze eis geldt alleen bij een ventilatiesysteem met mechanische toevoer.

3.3.3 Minimum eisen voor het binnenmilieu

Dat het binnenklimaat van schoolgebouwen niet voldoet aan de eisen is ondertussen duidelijk, maar aan welke eisen moet het binnenklimaat dan voldoen? De minimum eisen of geadviseerde waarde zijn gegeven in ambitieniveau C. De belangrijkste eisen m.b.t. het binnenklimaat zijn weergegeven in Figuur 3.4.

Onderwerp	Eisen
Ventilatiecapaciteit	CO ₂ concentratie van maximaal 1200 ppm
Spuiventilatie	Minimaal 4 te openen ramen (4 m ²)
Temperatuur	Temperatuur tussen de 19°C en 23°C
Tocht	Luchtsnelheden in de zomer ≤ 0,23 m/s Luchtsnelheden in de winter ≤ 0,19 m/s
Lichtsterkte	Lichtsterkte is minimaal 300 lux
Installatiegeluid	Geluidsniveau in lokalen is max. 35 dB (A)

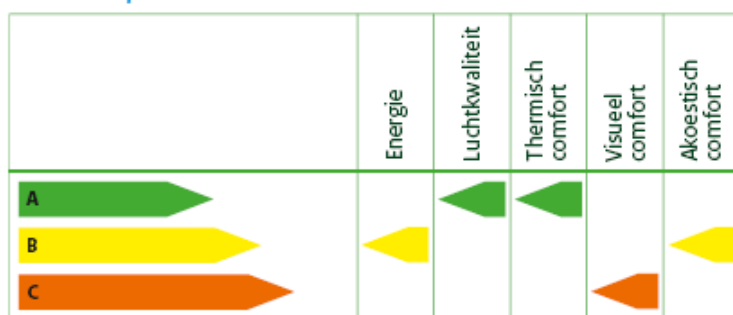
Figuur 3.4 Minimale eisen/geadviseerde waarde voor een goed binnenklimaat (Bron: SenterNovem, 2009)

3.3.4 Ambitieprofiel samenstellen

Binnen één thema moet één ambitieniveau worden aangehouden. Wanneer voor thema Energie ambitieniveau B wordt gekozen betekent dit dat alle onderwerpen binnen thema Energie moeten voldoen aan klasse B.

Wanneer er naar de verschillende thema's wordt gekeken is het niet noodzakelijk dat voor alle thema's hetzelfde ambitieniveau wordt gekozen. Het ambitieniveau kan verschillen per thema. Een voorbeeld van een ambitieprofiel is te zien in Figuur 3.5.

Ambitieprofiel



Figuur 3.5 Voorbeeld van een ambitieprofiel voor een schoolgebouw (Bron: Agentschap NL, 2010)

3.4 Opbrengsten duurzame en frisse school

De realisatie van een Frisse School brengt niet alleen kosten met zich mee, maar levert ook verschillende opbrengsten op voor zowel het schoolbestuur als voor de gemeente. In deze paragraaf zullen de opbrengsten worden toegelicht.

3.4.1 Schoolbestuur

De opbrengsten voor het schoolbestuur kunnen worden opgesplitst in maatschappelijke opbrengsten en financiële opbrengsten.

Maatschappelijke opbrengsten

Een Frisse School zal leiden tot drie soorten maatschappelijke opbrengsten; minder ziekte(verzuim) bij leraren en leerlingen, betere resultaten leerlingen en een beter imago van de school.

Minder ziekte(verzuim) bij leraren en leerlingen

En schoolgebouw waarbij het niet goed gesteld is met het binnenklimaat kan vele consequenties hebben voor de gezondheid van de leerlingen en de leraren. Een slechte kwaliteit van het binnenmilieu kan leiden tot een toename van de alledaagse klachten zoals vermoeidheid, hoofdpijn, sufheid en slaperigheid (Meyer et al., 2004). Daarnaast kunnen ook klachten als irritatie in de neus, ogen en keel optreden (Habets, 2006). Een slechte luchtkwaliteit kan zelfs leiden tot nieuwe astmapatiënten. Al deze gezondheidsklachten die kunnen ontstaan door een slecht binnenklimaat zullen leiden tot een hoger ziekteverzuim bij leraren en leerlingen.

Wanneer een Frisse School wordt gerealiseerd waarbij het binnenklimaat voldoet aan een aantal gestelde eisen, dan zullen de bovengenoemde gezondheidsklachten minder snel optreden, wat leidt tot een lager ziekteverzuim. Figuur 3.6 geeft de vermindering van het ziekteverzuim weer in procenten bij aspecten van het binnenklimaat.

	Productiviteitswinst (%)	Ziekteverzuimvermindering (% punt)
BINNENMILIEU ALS GEHEEL GOED	10-15	2,5
VOLDOENDE VENTILATIE	1-2	0,5
GEEN BRONNEN VAN LUCHTVERONTREINIGING	3-7	1,5
TEMPERATUUR REGELBAAR	2-3	0,5
TEMPERATUUR NIET TE HOOG OF TE LAAG	7	-
GOEDE VERLICHTING	2-3	-

Figuur 3.6 De invloed van de kwaliteit van het binnenmilieu op productiviteit en ziekteverzuim van werknemers (Bron: van Ass & Jongeneel, 2004).

Een betere kwaliteit van het binnenklimaat leidt tot een gezondere leeromgeving voor zowel leerlingen als docenten. Dit leidt ook direct tot de volgende opbrengst die een Frisse School met zich mee brengt: betere resultaten van leerlingen.

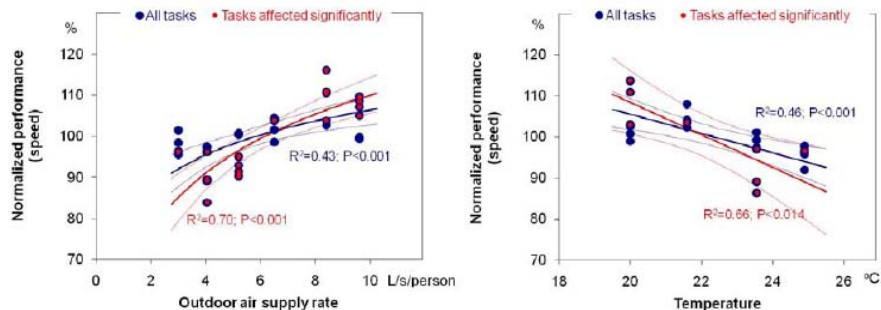
Betere resultaten van leerlingen

Een gezonde leeromgeving zal leiden tot betere resultaten van de leerlingen aangezien is aangetoond dat er een verband is tussen de CO2 concentratie en de leerprestaties van leerlingen: hoe hoger de concentratie, hoe slechter de prestaties (GGD, 2006 (gebaseerd op Myhvoid et al., 1996)).

Daarnaast heeft onderzoek van Wargocki & Wyon (2005) geconcludeerd dat een verdubbeling van de ventilatietoevoer leidt tot een verbetering van de leerprestaties met 8-14%. Ook de temperatuurverlaging in een lokaal leidt tot betere leerprestaties. Bij een temperatuurverlaging van 1°C zullen de prestaties toenemen met 2-4%.

De onderstaande quote en Figuur 3.7 geven deze resultaten weer.

“The results showed that doubling the outdoor air supply rate would improve the average performance of schoolwork by about 8-14% while reducing the classroom temperature by 1°C would improve the average school performance by about 2-4%” (Wargocki & Wyon, 2005).



Figuur 3.7 Resultaten onderzoek Wargocki & Wayon (2005). Links: Verdubbeling van de buitenluchtaanvoer verbetert de leerprestaties. Rechts: Vermindering van de temperatuur leidt tot een toename van de leerprestaties.

Om deze resultaten te meten is er een onafhankelijk onderzoek uitgevoerd in identieke klaslokalen in een school in Denemarken. De aanvoersnelheid van de buitenlucht is steeds veranderd met gebruik van het ventilatiesysteem. De snelheid is van 3 naar 9,5 L/s per persoon toegenomen. Ook de temperatuur in de klaslokalen is doormiddel van een koel-unit verlaagd van 24-25°C naar 20°C. De werkzaamheden die 100 leerlingen uitvoerden waren representatief aan acht aspecten van het onderwijs; van lezen tot wiskunde. De werkzaamheden zijn zo geselecteerd dat ze als onderdeel van een normale schooldag konden worden gezien. De docenten en leerlingen wisten niet af van het onderzoek.

Een beter imago van de school

Een Frisse School, waar leerlingen de hele dag doorbrengen in een gezonde omgeving, is erg van belang voor het imago van de school. Voor ouders zal de kwaliteit van het binnenklimaat doorslaggevend kunnen zijn bij de keuze voor de school. In een interview met Aart Voet, Beleidsmedewerker afdeling vastgoed binnen gemeente Den Haag, kwam ook naar voren dat ouders de school keuren op o.a. de hygiëne van het schoolgebouw: “Het eerste wat ouders doen als ze het schoolgebouw in komen is kijken hoe de hygiëne is” (Voet, 2011). Dit geldt niet alleen voor de hygiëne, maar ook voor het binnenklimaat. Wanneer een school met een slecht binnenklimaat zich bevindt in een stad/dorp waar ook scholen aanwezig zijn die wel een goede kwaliteit binnenklimaat hebben, dan zullen ouders van leerlingen sneller kiezen voor deze school.

Wanneer het schoolgebouw wordt gerenoveerd naar een Frisse School kan het een positieve invloed hebben op de leerlingenaantallen in de jaren erna.

Financiële opbrengsten

De financiële opbrengsten die de realisatie van een Frisse School met zich mee brengt zijn besparingen op energiekosten, personeelskosten en onderhoud- & schoonmaakkosten.

Besparing op energiekosten

Aangezien in het PVE Frisse Scholen ook het thema Energie is geïntegreerd, zullen bij de realisatie van een Frisse School ook energiebesparende maatregelen worden toegepast. Zoals de naam al doet klinken, leiden deze maatregelen tot een besparing op het energieverbruik. SenterNovem (2009) doet een aanname van 40% besparing op het totale energieverbruik bij de realisatie van een Frisse School. Echter is niet genoemd voor welk ambitieniveau (klasse) deze besparing is aangenomen. De besparing wordt o.a. gerealiseerd door een energiezuinigere ketel, energiezuinigere verlichting en extra isolatie in zowel open als dichte delen. 40% besparing op het energieverbruik leidt ook tot 40% besparing op de energiekosten. Ambitieniveau C zal minder energiebesparing met zich meebrengen dan ambitieniveau B, welke weer minder besparing oplevert dan ambitieniveau A.

Deze aanname van 40% geeft een beeld van de hoeveelheid energiebesparing die gerealiseerd kan worden in schoolgebouwen waar op dit moment nog bijna geen maatregelen vanuit het Programma van Eisen zijn toegepast, maar de werkelijke besparing zal berekend moeten worden gebaseerd op de maatregelen die toegepast zijn. Elke energiebesparende maatregel zorgt voor een besparing, waardoor het afhankelijk is van de maatregelen die worden gekozen met welk percentage het energieverbruik afneemt. In hoofdstuk 6 Het Frisse Scholen Financieringsmodel, worden de aannames beschreven die zijn aangehouden per energiebesparende maatregel.

Besparing op personeelskosten

De realisatie van een Frisse School verbetert het binnenklimaat van het schoolgebouw wat leidt tot vermindering van het ziekteverzuim van leraren. In de paragraaf *maatschappelijke opbrengsten* binnen dit hoofdstuk is toegelicht dat er een verband is tussen de kwaliteit van het binnenklimaat en het ziekteverzuim. In Figuur 3.6 werd duidelijk dat bij een binnenmilieu dat voldoet aan alle eisen, het ziekteverzuim afneemt.

Dit is ook gegeven in de folder *Wat u wilt weten over Frisse Scholen* van SenterNovem (2009): “*Het ziekteverzuim is na verbetering van de fysieke arbeidsomstandigheden met 1 à 2 % te verlagen*”.

Een afname van het ziekteverzuim betekent dat er minder vervangend personeel ingezet hoeft te worden. De salariskosten voor het vervangend personeel zullen mogelijk bespaard worden wanneer het binnenklimaat wordt verbeterd.

Wanneer er op een school een ziekteverzuim van 6% is, betekent dit dat voor 6% van de totale werktijd van alle leraren vervanging geregeld en bekostigd moet worden. Dit is meegenomen in de totale personeelskosten. Wanneer het ziekteverzuim afneemt met 1%, betekent dit dat ook de personeelskosten dalen met 1%.

Besparing op onderhoudskosten en schoonmaakkosten

De realisatie van een Frisse School leidt niet alleen tot verlaging van het ziekteverzuim en daarmee tot besparing op de personeelskosten, maar heeft ook invloed op de onderhoud- & schoonmaakkosten van het schoolgebouw. Een voorbeeld waarbij bespaard wordt op onderhoudskosten is de vervanging van conventionele verlichting door HF armaturen. Aangezien de levensduur van HF armaturen 50% langer is dan die van conventionele armaturen, zullen de armaturen minder vaak vervangen hoeven te worden waardoor de onderhoudskosten zullen dalen (Energiecentrum, 2010).

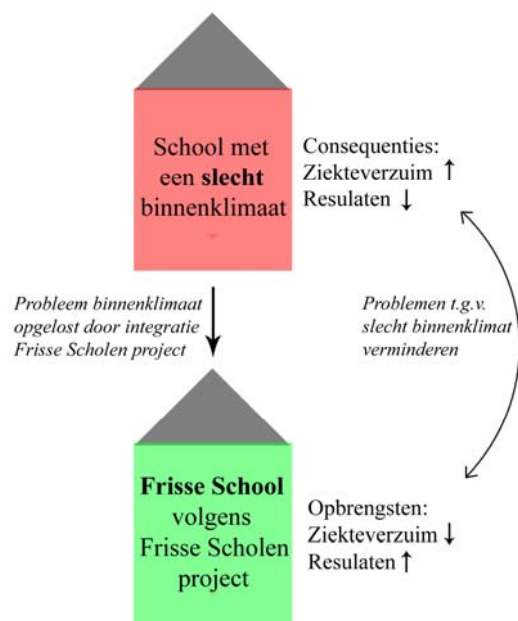
SenterNovem heeft aan aanname gedaan m.b.t. de besparing op deze kosten in de folder *Wat u wilt weten over Frisse Scholen*. De aanname is een verlaging van 25% van de kosten voor ad hoc onderhoud en schoonmaakkosten. Deze besparing geldt vanaf het moment dat alle maatregelen zijn gerealiseerd. Zodra de volledige integratie van alle maatregelen bij de realisatie van een Frisse School is afgerond, zal er bespaard worden op de onderhoudskosten.

Opbrengsten leiden tot oplossing

Een school met een slecht binnenklimaat heeft als gevolg dat het ziekteverzuim toeneemt en de resultaten van de leerlingen afnemen.

Wanneer een Frisse School wordt gerealiseerd, dan verbeterd het binnenklimaat van het gebouw, waardoor het ziekteverzuim zal minderen en de leerprestaties zullen toenemen zoals weergegeven in Figuur 3.8. De realisatie van een Frisse School is dus met name van belang als oplossing van de problemen die ontstaan ten gevolge van een slecht binnenklimaat.

Frisse Scholen project sluit cirkel van problemen



Figuur 3.8 Schematische weergave van de oplossing van het binnenklimaatprobleem en de bijbehorende gevolgen van het probleem d.m.v. het Frisse Scholen project en de opbrengsten die hieruit voortkomen.

3.4.2 Gemeente

Voor de gemeente betekent de realisatie van een Frisse School niet alleen dat er kosten gemaakt moeten worden, maar ook dat er opbrengsten worden gerealiseerd. Voor de gemeente gaat het wel alleen om maatschappelijke opbrengsten. Directe financiële opbrengsten zijn er niet voor de gemeente, aangezien de exploitatielasten worden betaald door de schoolbesturen.

CO2 besparing

In het PVE Frisse Scholen is ook het thema Energie opgenomen, wat betekent dat de realisatie van een Frisse School ook energiebesparing met zich mee brengt. Zoals toegelicht in paragraaf 1.1.4 en paragraaf 2.1 betekent energiebesparing ook CO2 besparing. De hoeveelheid CO2 die bespaard zal worden is afhankelijk van de gekozen ambitieniveaus. De aanname van 40% energiebesparing die is gedaan door SenterNovem, zoals eerder toegelicht, zou leiden tot een besparing op de CO2 emissie die net iets lager ligt dan 40%.

Voor de gemeente is de CO2 besparing een opbrengst die erg van belang kan zijn. Wanneer alle scholen in de gemeente als Frisse School worden gerealiseerd dan zal de CO2 emissie van de gemeentelijke portefeuille aanzienlijk dalen, aangezien schoolgebouwen de helft van de gemeentelijke portefeuille beslaan.

De realisatie van Frisse Scholen kan een belangrijke bijdrage leveren bij het behalen van de doelen die een gemeente heeft gesteld in het klimaatbeleid. Met de realisatie van een Frisse School worden twee problemen in één keer opgelost; het hoger energieverbruik (en dus de hoge CO2 emissie) en het slechte binnenklimaat. De verbetering van het binnenklimaat leidt tot de volgende opbrengst voor de gemeente: imago gemeente.

Imago gemeente

Het verbeteren van het binnenklimaat heeft niet alleen voor de school opbrengsten maar ook voor de gemeente. Aangezien de schoolprestaties zullen verbeteren bij de realisatie van een Frisse School, zal dit ook invloed hebben op het imago van de gemeente. Een gemeente wil een

goede zorg dragen voor zijn inwoners en dus ook goed onderwijs verschaffen. Goed onderwijs hangt niet alleen samen met goede lespakketten en goede docenten, maar zoals gebleken ook met het binnenklimaat van een schoolgebouw. Een gemeente wil goed onderwijs afleveren. De realisatie van Frisse Scholen zal de kwaliteit van het onderwijs en daarbij de prestaties van leerlingen verbeteren.

3.5 Conclusie

2. Op welke manier kan een gezonde school worden gerealiseerd zodat het binnenklimaat van het schoolgebouw voldoet aan de eisen?

De realisatie van een gezond schoolgebouw wordt gestimuleerd door het Frisse Scholen project. Dit project heeft dan ook gezorgd voor een basis, Programma van Eisen, waarop de realisatie van een gezonde school kan worden gebaseerd. In het Programma van Eisen worden 5 thema's aangehaald, waarvan vier thema's betrekking hebben op een gezonde school:

- Luchtkwaliteit
- Thermisch comfort
- Visueel comfort
- Akoestisch comfort

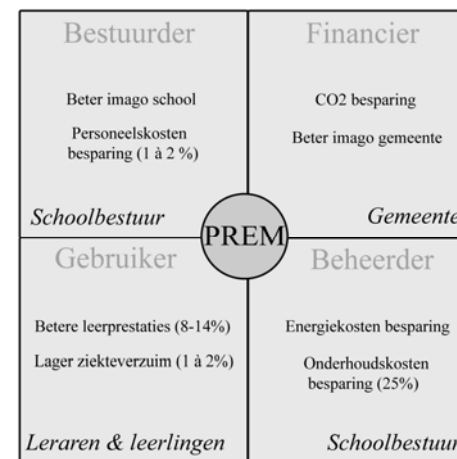
Per thema zijn drie ambitieniveaus (C, B en A) opgesteld welke eisen bevatten m.b.t. het schoolgebouw zodat het binnenklimaat op alle vier de punten verbeterd. Ambitieniveau C is de basis en is gebaseerd op wet en regelgeving. Aan deze eisen moet een school minimaal voldoen om te zorgen voor een gezonde leeromgeving voor leerlingen. Zes onderwerpen zijn hierbij het meeste van belang zoals aangegeven in Figuur 3.9.

Onderwerp	Eisen
Ventilatiecapaciteit	CO2 concentratie van maximaal 1200 ppm
Spuiventilatie	Minimaal 4 te openen ramen (4 m ²)
Temperatuur	Temperatuur tussen de 19°C en 23°C
Tocht	Luchtsnelheden in de zomer ≤ 0,23 m/s Luchtsnelheden in de winter ≤ 0,19 m/s
Lichtsterkte	Lichtsterkte is minimaal 300 lux
Installatiegeluid	Geluidsniveau in lokalen is max. 35 dB (A)

Figuur 3.9 Minimale eisen/geadviseerde waarde voor een goed binnenklimaat (Bron: SenterNovem, 2009)

Een gezonde school wordt gerealiseerd wanneer voor alle vier de thema's ambitieniveau C wordt aangehouden. Elk ambitieniveau hoger zorgt voor een nog betere en gezondere leeromgeving voor de leerlingen. Het PVE kan gebruikt worden om een ambitieprofiel op te stellen dat vertaald kan worden naar het werkelijke Programma van Eisen voor de renovatie van het schoolgebouw.

Wanneer een Frisse School wordt gerealiseerd aan de hand van de PVE Frisse Scholen, dan zullen er naast het verbeteren van het binnenklimaat ook andere opbrengsten voor zowel schoolbestuur als gemeente worden gecreëerd zie Figuur 3.10.



Figuur 3.10 Opbrengsten volgens de vier stakeholder perspectieven van PREM

4 Financiering

4.1 Onderwijshuisvesting Primair Onderwijs

De financiering en eigendom van de onderwijshuisvesting is niet geregeld zoals bij kantoren. Bij de onderwijshuisvesting zit dit wat complexer in elkaar. In dit hoofdstuk wordt de gehele regeling rondom de onderwijshuisvesting beschreven zoals het eigendom, de verantwoordelijkheden en de financieringsstromen. In dit hoofdstuk zullen subvragen 3a, b en c worden beantwoord.

-
- a. *Hoe werkt het financiële systeem van een school?*
 - b. *Hoe is de financiële interactie tussen het schoolbestuur en de gemeente*
 - c. *Hoe kan het Split Incentive probleem worden opgelost?*
-

4.1.1 Beleid en Regelgeving Onderwijs huisvesting

Verandering overheidsbeleid – decentralisatie.

In 1997 is er sprake geweest van decentralisatie van de verantwoordelijk voor de scholenbouw van het basisonderwijs. De verantwoordelijk voor de bouw is gedecentraliseerd van het Rijk naar de gemeente (van der Pol, 2009). De decentralisatie van het Rijk naar de gemeente is doorgevoerd zodat gemeentes meer mogelijkheden hebben om afwegingen te maken op lokaalniveau.

Deze verandering in het beleid m.b.t. de bouw van scholen heeft invloed gehad op het binnenklimaatprobleem van de schoolgebouwen dat nu speelt.

Voor 1997 was het Rijk verantwoordelijk voor de scholenbouw in Nederland. Het feit dat het Rijk zich hiermee bemoeide ligt ten grondslag aan de overtuiging dat goed onderwijs het fundament is van onze samenleving (van der Pol, 2009). Aangezien een goed binnenklimaat erg van belang is werden de nieuwbouwplannen voor de start van de bouw voorgelegd aan de Inspectie van Volksgezondheid. Sinds de decentralisatie

ligt de verantwoordelijkheid voor de scholenbouw bij de gemeente en dus ook de verantwoordelijkheid voor een goed binnenklimaat. Er is echter gebleken dat de GGD, die als gemeentelijke dienst kan adviseren bij de toetsing van het binnenklimaat, vaak alleen vraag-gestuurd optreedt. Hierdoor is de controle op het binnenklimaat van scholen verslechterd, wat de eventuele oorzaak kan zijn geweest voor het grootschalige binnenklimaatprobleem dat nu speelt.

Wet van Primair onderwijs (WPO)

In de Wet Primair Onderwijs is alles m.b.t. de onderwijshuisvesting vastgelegd. O.a. is opgesteld dat de gemeente zorg draagt voor de realisatie van de huisvesting en het daarna overdraagt aan een schoolbestuur. Daarnaast zijn in de wet ook regels bepaald voor o.a. de verhuur en zijn zaken vastgelegd met betrekking tot de procedure. Ook is bepaald dat een “Verordening voorziening huisvesting onderwijs” opgesteld moet worden door de gemeente waarin voorwaarde zijn opgenomen die gelden om in aanmerking te komen voor nieuwbouw of groot onderhoud.

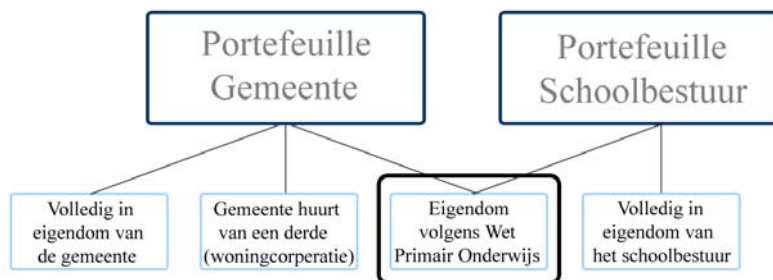
4.1.2 Eigendom schoolgebouwen

Er zijn verschillende eigendomsvormen mogelijk bij schoolgebouwen, zowel binnen de portefeuille van de gemeente als van het schoolbestuur. Uit een interview met de heren Lex Keijser en Remco Berghuis van de gemeente Rotterdam, is gebleken dat er binnen de gemeente Rotterdam drie soorten eigendomsvormen zijn m.b.t. schoolgebouwen zoals weergegeven in Figuur 4.1.

1. Schoolgebouwen die volledig in eigendom zijn van de gemeente
2. Schoolgebouwen die worden gehuurd van een derde partij zoals woningcorporaties
3. Schoolgebouwen in eigendom volgens de Wet Primair Onderwijs. Dit betekent dat de school juridisch eigenaar is en de gemeente economisch eigenaar.

Het eigendom volgens de Wet Primair Onderwijs zal verderop in deze paragraaf nader worden toegelicht. Deze drie eigendomsvormen komen niet alleen bij de gemeente Rotterdam voor, maar ook bij overige gemeentes. Echter is over het algemeen het eigendom van schoolgebouwen geregeld volgens de Wet Primair Onderwijs (WPO). Binnen de gemeente Rotterdam zijn 400 schoolgebouwen in eigendom volgens de WPO en 100 schoolgebouwen zijn volledig in eigendom. Slechts enkele schoolgebouwen worden gehuurd van een derde partij. De gemeente probeert het aantal schoolgebouwen, die volledig in eigendom zijn, ook te verminderen. De reden hiervoor is dat de gemeente verantwoordelijk is in alle opzichten m.b.t. de schoolgebouwen. Dit kost veel tijd en geld, waardoor ze de verantwoordelijkheid m.b.t. de schoolgebouwen liever deels uit handen geven aan de schoolbesturen.

Eigendom schoolgebouwen



Figuur 4.1 Eigendomsvormen van schoolgebouwen binnen de gemeentelijke portefeuille en de portefeuille van het schoolbestuur. Eigendom volgens Wet Primair Onderwijs; schoolbestuur is juridisch eigenaar en gemeente economisch eigenaar (Bron: Interview met Keijser & Berghuis, gemeente Rotterdam, 2011 & Interview met van der Peet, Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden, 2011)

Binnen de portefeuille van schoolbesturen zijn ook twee eigendomsvormen mogelijk zoals weergegeven in Figuur 4.1. Dit is gebleken uit een interview met Ton van de Peet, beleidsmedewerker bij de Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden (SCOH).

1. Schoolgebouwen die volledig in eigendom zijn van het schoolbestuur
2. Schoolgebouwen in eigendom volgens de Wet Primair Onderwijs.

Het SCOH heeft schoolgebouwen die volledig in eigendom zijn van hen. Deze komen uit de erfenis vanuit oude kerkbesturen die toentertijd eigen schoolgebouwen aangeschaft hebben. Het grootste deel van de schoolgebouwen zijn echter in eigendom volgens de Wet Primair Onderwijs.

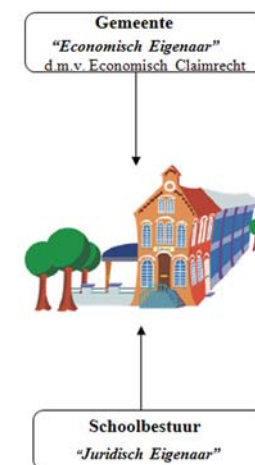
Aangezien het eigendom van schoolgebouwen in Nederland over het algemeen is geregeld volgens de Wet Primair Onderwijs is deze eigendomsvorm aangehouden voor het verdere onderzoek. De eigendomsvorm heeft invloed op de financieringsstromen m.b.t. tot scholen en schoolgebouwen, waardoor het van belang is om tijdens het onderzoek te richten op één eigendomsvorm.

Eigendom schoolgebouwen volgens Wet Primair Onderwijs

Volgens de Wet Primair Onderwijs kan het eigendom opgesplitst worden in *juridisch eigendom* en *economisch eigendom*. De gemeente draagt de zorgplicht voor de onderwijshuisvesting en zorgt daarmee voor de realisatie van de onderwijshuisvesting. Na de realisatie komt het eigendom van de huisvesting in de handen van het schoolbestuur. De huisvesting is dan in *juridisch eigendom* van het schoolbestuur.

Figuur 4.2 Schematische weergaven van het eigendom van schoolgebouwen geregeld volgens Wet Primair Onderwijs

Eigendom volgens WPO



Dit betekent dat de exploitatiekosten van het gebouw voor rekening komen van het schoolbestuur (Uhlenbusch, 2010). Het *economisch eigendom* blijft daarentegen in handen van de gemeente volgens het *economisch claimrecht*. Dit betekent dat het schoolbestuur de huisvesting in eigendom krijgt, maar deze niet mag verkopen of verhuren. Wanneer het schoolbestuur besluit de huisvesting te verlaten, dan valt het eigendom van het schoolgebouw terug in handen van de gemeente (Uhlenbusch, 2010). Schoolbesturen krijgen de schoolgebouwen van de gemeente en betalen dus geen huur voor de gebouwen (Berghuis & Keijser, 2011 & van der Peet, 2011)

Definitie juridisch en economisch eigendom

“Het schoolbestuur heeft het *juridisch eigendom* over de huisvesting. De exploitatiekosten van het gebouw komen voor rekening van het schoolbestuur. De gemeente heeft het *economisch eigendom* over de huisvesting. De gemeente mag het gebouw na gebruik door de onderwijsinstelling verkopen of verhuren. Dit wordt ook wel het economisch claimrecht genoemd” (Uhlenbusch, 2010).

4.1.3 Verantwoordelijkheden schoolgebouwen

Het proces om tot huisvesting te komen voor het primair onderwijs is niet eenvoudig. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de scheiding van de verantwoordelijkheden en van de te besteden budgetten. Daarbij komen de budgetten ook uit verschillende bronnen. In de Wet Primair Onderwijs zijn de verantwoordelijkheden m.b.t. de onderwijshuisvesting vastgelegd. Zowel de gemeente als het schoolbestuur zijn verantwoordelijk voor de huisvesting, echter allebei op een andere wijze. In Figuur 4.3 wordt weer gegeven welke verantwoordelijkheden elke partij heeft. Een gescheiden verantwoordelijkheid betekent ook een gescheiden financiering. In Figuur 4.3 is kort aangegeven waaruit de huisvesting wordt bekostigt. In de volgende paragraaf zal hier dieper op in worden gegaan.

	<i>Gemeente</i>	<i>Schoolbestuur</i>
Verantwoordelijkheden	Nieuwbouw & renovatie, groot onderhoud van de schoolgebouwen	Klein onderhoud van de schoolgebouwen en de overige exploitatiekosten.
Bekostiging	Ministerie van BZK schenkt jaarlijks geld in het gemeentefonds. De bekostiging voor onderwijshuisvesting wordt vanuit het gemeentefonds betaald.	De schoolbesturen ontvangen jaarlijks een lumpsum budget van het Ministerie van OCW, waarmee de hele school bekostigt moet worden.

Figuur 4.3 Overzicht verantwoordelijk heden van de gemeente en van het schoolbestuur m.b.t. de onderwijshuisvesting volgens de Wet Primair Onderwijs

Gemeente

De decentralisatie in 1997 heeft ertoe geleid dat de verantwoordelijkheid voor de bouw van een schoolgebouw voor het primair onderwijs is gedecentraliseerd van het rijk naar de gemeente (van de Pol, 2009). De gemeente is verantwoordelijk voor de huisvesting van het onderwijs. Dit betekent dat de gemeente zorgt voor de realisatie van de huisvesting en daarbij ook zorg draagt voor het groot onderhoud, tijdelijke bouw, uitbreiding en renovatie. Bij groot onderhoud kan je spreken van de instandhouding van de buitenkant van de huisvesting, als het ware de schil van het gebouw.

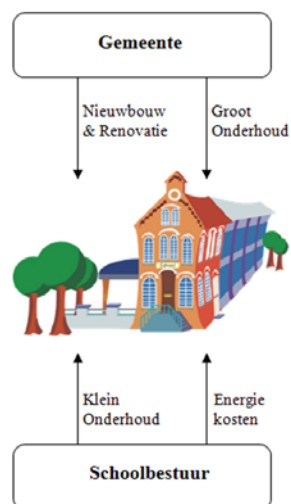
“Eigenlijk mag je het budget wat je krijgt vanuit het Rijk niet besteden aan gebouwen. Dat hoort de gemeente te doen want die zijn economisch eigenaar. Dus eigenaar van het gebouw. Alles wat eraan vastzit dat moet eigenlijk de gemeente voor zijn rekening nemen. Behalve het onderhoud aan de binnenkant” (Interview Richard Winter, Amsterdamse Stichting Katholiek Onderwijs, 2011).

Schoolbestuur

Het schoolbestuur is verantwoordelijk voor klein onderhoud. Dit betekent onderhoud aan de binnenkant van het gebouw en schilderwerk. Hieronder vallen o.a. het herstellen van gebroken glas, ontstoppen riolering, vervangen buiten zonwering, maar ook de onderhoud van de technische

installaties en schoonmaakonderhoud. Naast het klein onderhoud komt ook de energierekening ten kosten van het schoolbestuur.

Verantwoordelijkheden volgens WPO



Figuur 4.4 geeft schematisch weer wat de verantwoordelijkheden zijn van beide partijen; gemeente en schoolbestuur.

Er is een zogenoemde ‘kruisjeslijst’ opgesteld waarin exact staat aangegeven welke verantwoordelijkheid onder de gemeente valt en welke onder het schoolbestuur. Uit de interviews is gebleken dat deze kruisjeslijst ook in de praktijk daadwerkelijk wordt aangehouden om te zien wie verantwoordelijk is voor een bepaald vervanging of aanschaf.

Figuur 4.4 Schematische weergave van de verdeling van de verantwoordelijkheden tussen de gemeente en het schoolbestuur volgens de Wet Primair Onderwijs

Duurzaamheid schoolgebouwen

In de interviews is navraag gedaan naar de verantwoordelijkheid voor verduurzaming en het binnenklimaat van het schoolgebouw. Volgens Remco Berghuis, van gemeente Rotterdam is de verantwoordelijkheid voor het binnenklimaat niet geregeld bij wet. “Er is niemand verantwoordelijk op dit moment voor het binnenklimaat van schoolgebouwen als het gaat om de luchtkwaliteit. Dit is niet bij wet geregeld”. Ook de verantwoordelijkheid m.b.t. het verduurzamen is niet duidelijk. Schoolbesturen moeten zelf beslissen of ze het gebouw gaan verduurzamen, maar zij mogen uiteindelijk niet investeren in bepaalde maatregelen aangezien deze onder de verantwoordelijkheid vallen van de gemeente. Extra isolatie van de dichte delen bijvoorbeeld zal op dat

moment toch voor rekening van de gemeente komen. Het schoolbestuur is altijd afhankelijk van de medewerking van de gemeente of er een duurzaam en gezond schoolgebouw gerealiseerd kan worden. Echter is wel uit meerdere interviews gebleken dat gemeentes soms wel de verantwoordelijkheid op zich nemen voor ‘duurzaamheid’. Bijvoorbeeld bij vervanging t.a.v. groot onderhoud altijd zal worden voldaan aan de huidige eisen uit het Bouwbesluit.

“Het niet regulier onderhoud is ook geregeld met een beetje extra. Als je zegt we hebben een schoolgebouw met een kozijn en enkel glas, dat ding moet vervangen worden, dan plaats je geen kozijn met enkel glas weer terug. Dan gaan we gewoon naar HR ++ glas en die verbetering is dan voor ons”. (Berghuis, gemeente Rotterdam, 2011)

“Als een schoolbestuur een aanvraag doet voor vervanging van de kozijnen en er zit enkel glas in dan plaatsen we wel kozijnen met HR ++ glas tegenwoordig. We voldoen dan in ieder geval aan de eisen van het Bouwbesluit. Daar zit dan een beetje duurzaamheid in”. (Voet, gemeente Den Haag, 2011)

4.2 Financieringsstromen onderwijs

4.2.1 Onderwijsfinanciering – inkomsten

Zoals al kort genoemd in bovenstaande paragraaf is ook de financiering m.b.t. het schoolgebouw gescheiden, wat een logisch gevolg is van de gescheiden verantwoordelijkheid m.b.t. het schoolgebouw. De financiering is opgesplitst in twee budgetten die beide worden ontvangen vanuit het Rijk. In principe wordt het hele primaire onderwijs (scholen en schoolgebouwen) bekostigd door het Rijk, echter de zeggenschap over de budgetten is gedecentraliseerd naar de gemeente en naar het schoolbestuur zelf. De gemeente bekostigt de bouw en het grootonderhoud vanuit het gemeentefonds. Het schoolbestuur bekostigt het klein onderhoud en de energielasten vanuit de lumpsum financiering.

Gemeentefonds

De kosten voor de huisvesting en het onderhoud worden betaald uit het gemeentefonds. Sinds 1997 wordt een jaarlijks budget voor de onderwijshuisvesting verstrekt aan de gemeente door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De regering bepaald jaarlijks de hoogte van dit bedrag. De regering stelt een bedrag beschikbaar dat verspreid moet worden over alle gemeentes. Het exacte bedrag voor elke gemeente wordt bepaald aan de hand van ongeveer 12 criteria. Voorbeelden van criteria zijn; inwoneraantal onder de 19 jaar, minderheden, oppervlakte en het aantal mensen met een uitkering in de gemeente. Van het verkregen bedrag bepaald de gemeente, op basis van de modelverordening, de hoogte van het budget dat wordt besteed aan nieuwe huisvesting voor onderwijs. Dit wordt ook wel normbedragen genoemd. Het totale budget dat wordt ontvangen door de gemeente moet verdeeld worden over alle schoolbesturen in de gemeente. De gemeente heeft hier de plicht om een gelijke behandeling te gebruiken voor alle schoolbesturen en aan de hand hiervan een evenredige verdeling van het budget te maken onder hen.

De gemeente is niet verplicht om dit gehele budget daadwerkelijk te besteden aan de onderwijshuisvesting, het budget is namelijk niet geoormerkt. Dit betekent dat de gemeente beleidsvrijheid heeft in de besteding van het budget. In eerste instantie moet het bedrag primair gebruikt worden voor de huisvesting, alleen er zijn jaren dat de gemeente relatief weinig aanvragen krijgt van de schoolbesturen. In deze situatie is het mogelijk dat er geld overblijft in het budget voor de huisvesting. Dit overschot mag gebruikt worden voor andere beleidsvelden. Uitwisseling in de andere richting is echter ook mogelijk. De gemeente is redelijk vrij met de besteding van de budgetten. Het is daarom wel belangrijk dat in de gaten wordt gehouden dat het budget voor huisvesting ook daadwerkelijk primair wordt besteed aan onderwijshuisvesting en dat de gemeente niet gaat korten op renovaties om hiermee geld te besparen zodat het gebruikt kan worden voor andere beleidsgebieden.

De meeste gemeentes stellen een Integraal Huisvestingsplan (IHP) op. Hierin staat vermeld wat de staat is van de onderwijsgebouwen en wat de te verwachten huisvestingsontwikkelingen zijn binnen het primair onderwijs. Om een goed IHP te maken is het belangrijk dat het schoolbestuur en de gemeente goed op de hoogte zijn van elkaars ontwikkelingen. De IHP wordt uiteindelijk gebruikt door de gemeente om te bepalen wanneer een budget beschikbaar moet zijn voor de onderwijshuisvesting. De IHP is als het ware een globale onderlegger voor de gemeente, waar het bestedingspatroon op aangepast kan worden.

Lumpsum financiering

Scholen ontvangen een lumpsum financiering voor het bekostigen van alle uitgaven. Hieronder vallen ook de kosten voor het klein onderhoud. De lumpsum financiering wordt ontvangen van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. De hoogte van het lumpsumbudget is afhankelijk van het aantal leerlingen, groepen, leeftijd van de leraren e.d. Onderzocht is dat ongeveer 20% van het lumpsumbudget wordt uitgegeven aan 'materiële instandhouding' (Veld, Hamdan & Barendregt, 2010).

Tegenwoordig ontvangen alle type scholen (primair onderwijs, voortgezet onderwijs, Hoger en universiteit onderwijs en speciaal onderwijs) een lumpsum financiering. The lumpsum financiering voor hoge scholen, universiteiten en het voortgezet onderwijs is al enkele jaren geleden ingevoerd. Er is gestart bij hoge scholen en universiteiten. Daarna volgde het voortgezet onderwijs al snel in 1996, terwijl de lumpsum financiering voor het primair onderwijs pas in 2006 werd ingevoerd.

Het idee van de lumpsum financiering is dat er één budget wordt ontvangen door de schoolbesturen voor alle kosten die de school maakt. Vóór de invoer van de lumpsum financiering werkte te scholen eerst aan de hand van een declaratie systeem. Dit betekende dat alleen de feitelijke salariskosten konden worden gedeclareerd bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (van de Hoff-Israël, 2004). Een eerste verbetering op deze kostenfinanciering is doorgevoerd in 1992. Het declaratiesysteem voor de salariskosten werd toen vervangen door een formatie budget. Dit budget mocht uitsluitend besteed worden aan

personeelskosten. Naast het formatiebudget ontving het schoolbestuur ook een budget voor materiële exploitatie en een budget voor het personeelbeleid. Het budget voor de materiële exploitatie had geen beperkingen voor de uitgaven. Indien nodig kon het schoolbestuur geld van dit budget besteden aan personele uitgaven, echter schoot het budget eerder tekort voor de materiële exploitatie dan dat er een overschot was. Voor het budget voor het personeelbeleid gold ook dat dit alleen besteed mocht worden aan personele uitgaven. “De omvang van de verschillende budgetten was ongeveer; formatiebudget (80%), materieelbudget (14%) en het budget personeelsbeleid (6%)” (Keizer, 2004).

Zoals al kort hiervoor geïntroduceerd, was het voorheen niet mogelijk om geld uit het formatiebudget voor personeelskosten te gebruiken voor bijvoorbeeld de aanschaf van materialen of onderhoud. In deze financieringsstructuur is vanuit de overheid vastgelegd welke bedragen er besteed worden voor de verschillende kostenposten zoals personeel, materiaal, en onderhoud. Het is gebleken dat deze controle op overheidniveau leidde tot een inefficiënt gebruik van de beschikbare budgetten. Aangezien elke school een verschillend beleid heeft, leidt dit ook tot verschillende uitgaven. Vanwege het oude financieringsysteem werden de scholen bemoeilijkt om het schoolbeleid te voeren wat het beste schikte bij de school. Met de lumpsum financiering ontvangt de school slechts één budget voor alle kosten. De school kan hierbij zelf beslissen hoe de verdeling van het budget wordt gemaakt. Dit betekent meer vrijheid voor de scholen, waardoor er een geschikt schoolbeleid doorgevoerd kan worden dat past in de situatie en de omgeving van de school (Rijksoverheid, 2010).

Opbouw lumpsum financiering

De lumpsum financiering bestaat uit drie budgetten:

1. Personeelsbudget
2. Budget voor personeelsbeleid
3. Budget Materiële Instandhouding

Achter elk budget zit een berekening gebaseerd op leerlingaantallen, hoeveelheid groepen, aantal gewichtsl leerlingen, gemiddelde leeftijd leraren e.d. In Bijlage I is een overzicht te zien van alle formules achter de verschillende budgetten. Elk budget wordt losberekend maar de schoolbesturen krijgen het uiteindelijk in één budget per school toegekend. Het personeelsbudget is bedoeld voor de bekostiging van de salarissen van het personeel. Dit is gebaseerd op een bedrag per leerling. Dat bedrag is opgebouwd uit een vast en een variabel deel dat afhankelijk is van de gemiddelde leeftijd van de leraren op elke school.

Het budget personeelsbeleid wordt bepaald per school aan de hand van de soort school en het aantal leerlingen.

Het budget Materiële instandhouding is bedoeld voor de materiële voorzieningen zoals o.a. de afschrijvingstermijn van het meubilair, schoonmaakkosten, onderhoud aan het gebouw e.d. De vergoeding wordt bepaald op basis van programma's van eisen waarin staat opgesteld op welke materiële voorzieningen en de daarbij behorende bedragen de materiële vergoedingen zijn gebaseerd.

Budget Materiële instandhouding (MI budget)

In het MI budget zit ook het deel dat is bedoeld voor de onderwijshuisvesting. Het MI budget is namelijk weer opgedeeld in drie Programma's van eisen welke elk zijn bedoeld voor de bekostiging van bepaalde aspecten. De drie PVE's zijn:

1. Groepsafhankelijke Programma's van eisen
2. Leerlingafhankelijke Programma's van eisen
3. Aanvullende Programma's van eisen

Het deel voor de onderwijshuisvesting valt binnen de groepsafhankelijke Programma's van eisen zoals Figuur 4.5 weergeeft.

Materiële voorzieningen ten behoeve van de instandhouding	
A. Groepsafhankelijke programma's van eisen	B. Leerlingafhankelijke programma's van eisen
1. Onderhoud <ul style="list-style-type: none"> a. Gebouw b. Tuin c. Schoonmaak 	1. Middelen <ul style="list-style-type: none"> a. Medezeggenschap b. Bijdragen voor activiteiten van ouders in verband met de medezeggenschap c. WA-verzekering d. Culturele vorming e. Overige uitgaven f. Dienstreizen g. Onderhoud, vervanging en vernieuwing o/p h. Onderhoud, vervanging en aanpassing meubilair
2. Energie- en waterverbruik <ul style="list-style-type: none"> a. Elektriciteitsverbruik b. Verwarming c. Waterverbruik 	2. Administratie, beheer en bestuur <ul style="list-style-type: none"> a. Administratie b. Onderhoudsbeheer c. Beheer en bestuur
3. Publiekrechtelijke heffingen <ul style="list-style-type: none"> a. Zuiveringslasten b. Waterschapslasten c. Rioolrecht d. d. Reinigingsrecht 	
C. Aanvullende programma's van eisen <ul style="list-style-type: none"> 1. Nederlands onderwijs aan anderstaligen (Noat) 	

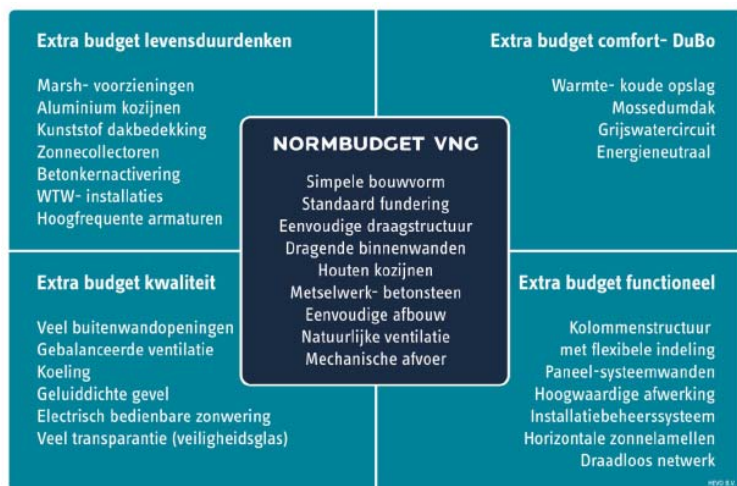
Figuur 4.5 Opbouw budget Materiële instandhouding

Het bedrag wat wordt toegekend op basis van de groepsafhankelijke programma's kan vrij worden besteed aan de onderdelen onderhoud, energie- en waterverbruik en publiekrechtelijke heffingen. Echter wordt vanuit het Rijk de onderstaande verdeling aangehouden (van de Peet, 2011):

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Onderhoud gebouw: 32% • Onderhoud tuin: 1% • Schoonmaak: 43% | <ul style="list-style-type: none"> • Energie- en waterverbruik: 18% • Publiekrechtelijke heffingen: 4% |
|--|--|

Normbedragen niet toereikend.

De normbedragen weermee het budget voor de nieuwbouw van een school worden berekend is niet toereikend (het budget dat terecht komt in het gemeentefonds). De normbedragen zijn gebaseerd op verouderde normen uit de Londo-norm van 1985. De Londo-norm was toentertijd gebaseerd op de eisen uit die periode. De eisen m.b.t. de onderwijshuisvesting, maar ook m.b.t. het binnenklimaat zijn gedurende de jaren erg aangescherpt, echter is het budget hier niet op aangepast. De Rijksbouwmeester is ondertussen ook overtuigd dat de normbedragen niet meer toereikend zijn in deze tijd: *"Er wordt onvoldoende in degelijke scholenbouw geïnvesteerd. Kwaliteit en budget zijn aan elkaar gerelateerd. De doorwerking van de Londo-norm (1985) die bij aanvang al 10% te laag was, is tot op de dag van vandaag de grootste ramp voor het onderwijs. Er is grote behoefte aan een reëel budget."* (van der Pol, 2009). Het beschikbare budget dat wordt berekend aan de hand van de normkostenvergoeding voor de nieuwbouw van een school ligt door de bank genomen maar net iets boven de helft van de kosten per vierkante meter voor een gemeentehuis (Otto & Ditters, 2010). Door dit te lage budget wordt het al moeilijk om een schoolgebouw te realiseren wat voldoet aan de Bouwbesluit eisen, laat staan dat er ook nog duurzame maatregelen of extra kwaliteit in het binnenmilieu gerealiseerd kunnen worden. Figuur 4.6 geeft een overzicht van de aspecten waarop de normkostenvergoeding voor de nieuwbouw van scholen is gebaseerd. Daarnaast zijn de overige aspecten weergegeven die tegenwoordig bij de nieuwbouw van een school een rol spelen, maar waar geen vergoeding voor berekend is.



Figuur 4.6 Overzicht van de aspecten waarop het normbudget van de VNG is gebaseerd en de extra aspecten die tegenwoordig bij de bouw van belang zijn en zorgen voor extra 'kosten' (Uhlenbusch, 2010, afkomstig van HEVO bv)

4.3 Financiering onderwijshuisvesting

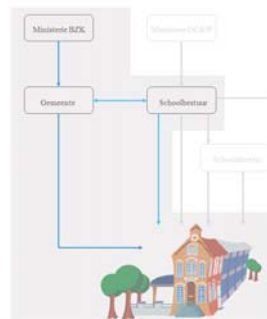
4.3.1 Financieringstromen onderwijshuisvesting

Zoals eerder beschreven bestaat de financiering van de onderwijshuisvesting uit twee verschillende stromen. Één stroom die vanuit het Ministerie BZK, via de gemeente naar het schoolgebouw loopt en één stroom die van het Ministerie OC&W, via het schoolbestuur naar het schoolgebouw loopt. Onderstaand worden de stromen gedetailleerd toegelicht. Zie Figuur 4.9 voor een totaal overzicht. De vier interviews die zijn gehouden met de gemeente en schoolbesturen hebben gezorgd dat er duidelijk inzicht is verkregen in de financieringstromen die worden toegepast op de onderwijshuisvesting. Onderstaande informatie volgt vanuit interviews met Dhr. L. Keijser & Dhr. R. Berguis (gemeente Rotterdam), Dhr. de Lange (gemeente Delft), Dhr. T. van de Peet (SCOH) en Dhr. R. Winter (ASKO).

Financieringstroom via de gemeente

Vanuit het Ministerie BZK wordt er geld voor de onderwijshuisvesting in het gemeentefonds gestort. Dit budget is niet geormerkt. De gemeente moet zelf aan de hand van het integrale huisvestingsplan bepalen hoeveel er jaarlijks vanuit het gemeentefonds wordt besteed aan de onderwijshuisvesting. Wanneer dit bepaald is gaat de gemeente dit geld besteden aan de huisvesting. De gemeente is verantwoordelijk voor zowel de nieuwbouw van de onderwijshuisvesting als de renovatie en het groot onderhoud van de onderwijshuisvesting.

Financieringstromen onderwijshuisvesting



Figuur 4.7 Financieringstroom via de gemeente

Het budget dat wordt gereserveerd voor de onderwijshuisvesting zal zich splitsen in twee stromen. Ten eerste de stroom die rechtstreeks van de

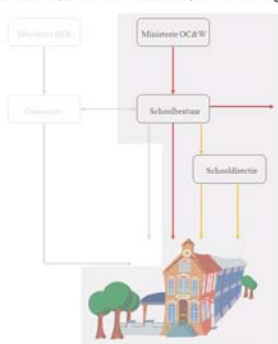
gemeente naar de onderwijshuisvesting gaat (donkerblauwe pijl in Figuur 4.7). Dit betreft de nieuwbouw van schoolgebouwen. Ten tweede het budget voor groot onderhoud en renovatie (lichtblauwe pijl in Figuur 4.7). Het schoolbestuur moet jaarlijks een aanvraag doen bij de gemeente voor het grootonderhoud/renovatie.

Wanneer deze aanvraag wordt goedgekeurd, dan ontvangt het schoolbestuur een budget hiervoor. Vanaf dat moment is de gemeente niet meer betrokken bij de financiering. Het schoolbestuur zal vervolgens het groot onderhoud uit laten voeren en bekostigen met het ontvangen budget vanuit de gemeente.

Financieringstroom via het schoolbestuur

Het schoolbestuur ontvangt jaarlijks het lumpsumbudget vanuit het Ministerie OC&W. Vanuit het lumpsumbudget gaan de budgetten personeelskosten en personeelsbeleid naar de school (donkerrode pijl in Figuur 4.8). Ook een deel van het budget Materiële instandhouding behoort tot deze stroom, namelijk de budgetten gebaseerd op de leerlingafhankelijke pve's en de aanvullende pve's (genaamd materiële instandhouding 2 en 3 in Figuur 4.9). Het budget gebaseerd op de groepafhankelijke pve's binnen het budget materiële instandhouding wordt gebruikt voor de bekostiging van het schoolgebouw (materiële instandhouding 1 in Figuur 4.9). Vanaf dit punt kunnen zich twee situaties voordoen m.b.t. de financieringstromen. De eerste is zoals weergegeven in Figuur 4.9.

Financieringstromen onderwijshuisvesting



Figuur 4.8 Financieringstroom via het schoolbestuur

Één deel van materiële instandhouding 1 (1a) wordt rechtstreeks vanuit het schoolbestuur besteed aan het schoolgebouw. Met dit budget wordt met name het relatief grote onderhoud, zoals schilderwerk, bekostigd. Dit budget wordt bovenschools geregeld, dus door het schoolbestuur op portefeuille niveau. De reden hiervoor is dat er een herverdeling van het

budget gemaakt kan worden naar prioriteit binnen de portefeuille van het schoolbestuur. Dit betreft de rode pijl in Figuur 4.9 (bovenschoolse stroom). Het andere deel van materiële instandhouding 1 (1b) wordt aan de schooldirectie van de betreffende school gegeven. De schooldirectie bekostigt hiermee het relatief kleine onderhoud, zoals vervanging van armaturen, en betaalt de energierekening hiervan.

In de tweede situatie is er geen stroom die via de schooldirectie loopt. Het gehele budget materiële instandhouding 1 wordt rechtstreeks door het schoolbestuur bekostigd. Dit betekent dat het gehele budget m.b.t. de onderwijshuisvesting bovenschools wordt uitgegeven. Schoolbesturen regelen dit op deze manier om zo de meest efficiënte verdeling van het budget te maken binnen de portefeuille. Het scheelt per schoolbestuur hoe de verdeling van de budgetten is geregeld.

Ten slotte wordt er door sommige schoolbesturen een deel van de budgetten afgeroomd voor de bekostiging van het schoolbestuur zelf. Hierdoor zal het budget dat werkelijk aan de onderwijshuisvesting wordt besteed verminderen.

Beperkingen financieringstromen m.b.t. duurzaamheid

Wanneer een schoolbestuur een schoolgebouw wil verduurzamen komt er een hele belangrijke beperking bij kijken. In de Wet Primair Onderwijs staat bepaald dat het schoolbestuur de bekostiging materiële instandhouding en bekostiging personeelskosten alleen kan aanwenden voor kosten hiervan (Inspectie van het Onderwijs, 2009). Het geld uit het lumpsumbudget mag *niet* worden besteed aan huisvesting (alleen aan materiële instandhouding), dit valt namelijk onder de verantwoordelijkheid van de gemeente. Dit is een verandering in de wet sinds de invoering van de lumpsum financiering. Voorheen was het wel toegestaan om te investeren in huisvesting, maar de schoolbesturen mochten wel alleen investeren in 'extra' huisvesting. De gemeente was namelijk in die periode altijd verantwoordelijk voor de basisvoorzieningen. Het was daarom niet toegestaan voor de school om in deze basisvoorzieningen te investeren. Vaak was ervoor de schoolbesturen geen mogelijkheid om te investeren in huisvesting aangezien de budgetten die ze ontvingen al vaak te klein

waren, maar wanneer er wel budget over was dan bestond de mogelijkheid in ieder geval, iets wat nu in de wet verboden is (Uhlenbusch, 2010).

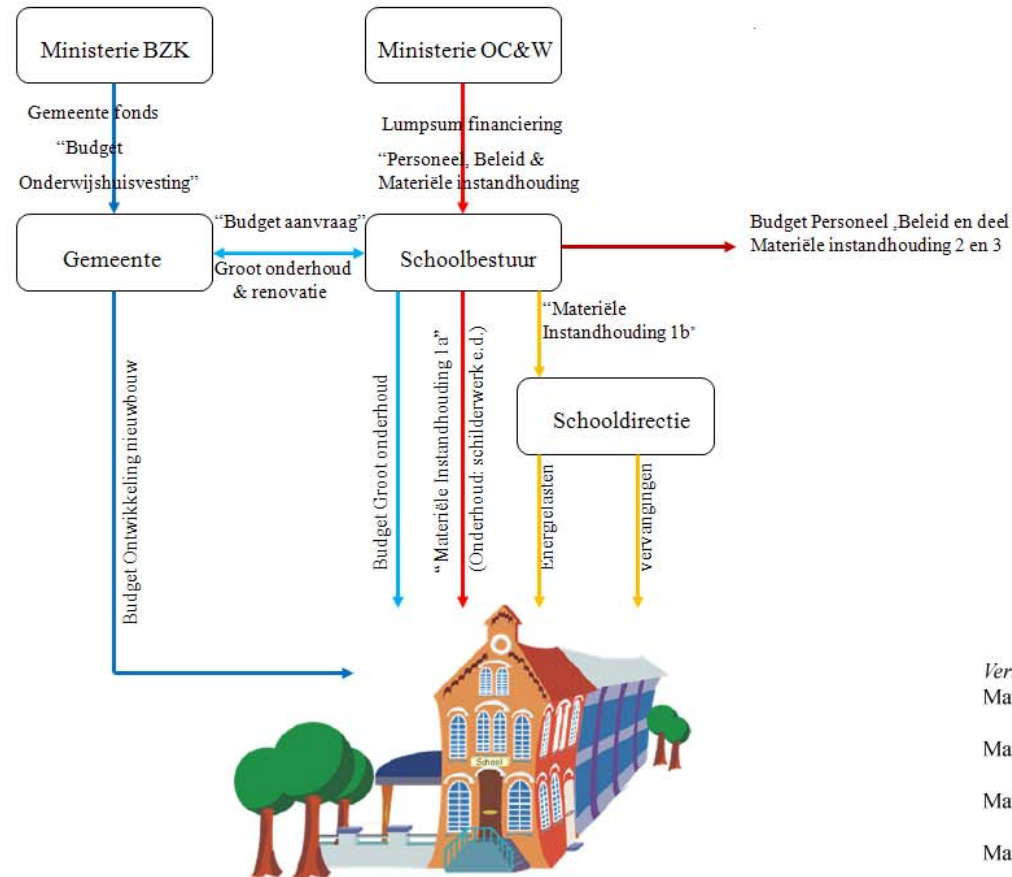
De beperking vanuit de WPO speelt een grote rol bij het verduurzamen en het verbeteren van het binnenklimaat van een schoolgebouw. Wanneer een schoolbestuur het gebouw wil renoveren m.b.t. het binnenklimaat en duurzaamheid, maar de gemeente niet wil investeren, dan wordt het erg lastig om een renovatie uit te voeren aangezien het schoolbestuur dus niet mag investeren in de verantwoordelijkheden van de gemeente.

De twee mogelijke oplossingen voor bovenstaande beperking zijn:

1. De gemeente investeert extra in maatregelen m.b.t. duurzaamheid en het binnenklimaat die vallen onder hen verantwoordelijkheid
2. Het schoolbestuur betaalt de investering uit eigen geld.

In veel gevallen zullen de bovenstaande twee oplossingen ook niet mogelijk zijn. Ten eerste *kan* het schoolbestuur de investering vaak niet bekostigen uit eigen geld, puur omdat ze geen eigen gelden hebben (sommige schoolbesturen hebben dit als erfenis vanuit de kerken mee gekregen (van der Peet, 2011). Ten tweede *wil* de gemeente vaak niet investeren in extra maatregelen m.b.t. duurzaamheid vanwege het Split Incentive probleem. De gemeente heeft de kosten, maar geen baten. Mogelijke oplossingen voor het Split Incentive probleem worden toegelicht in het volgende hoofdstuk.

Financieringstromen onderwijshuisvesting



Verklaring woordgebruik:
 Materiële instandhouding 1a: grootonderhoud schoolbestuur zoals schilderwerk
 Materiële instandhouding 1b: klein onderhoud schoolbestuur, zoals vervanging, en energielasten
 Materiële instandhouding 2: Leerlingafhankelijke pve's instandhouding materialen
 Materiële instandhouding 3: Aanvullende pve's

Figuur 4.9 Schematische weergave van de financieringstromen op het schoolgebouw

4.4 Financiering constructies

4.4.1 Split Incentive probleem

Tegenwoordig wordt duurzaam bouwen steeds belangrijker in de maatschappij, maar investeringen in duurzame gebouwen worden niet op grote schaal toegepast. Dit geldt voornamelijk in de situatie dat een gebouw verhuurd wordt. De belangrijkste reden hiervoor is de Split Incentive.

Split Incentive

Wanneer de eigenaar van een gebouw ook de gebruiker van het gebouw is, is het voordelig voor de eigenaar om te investeren in duurzame maatregelen. De eigenaar zal investeren waardoor lage exploitatiekosten ontstaan. Met deze besparing kan de investering in een aantal jaar terug verdiend worden, wat erg gunstig is voor de eigenaar.

Dit voordeel gaat niet op in het geval het gebouw verhuurd wordt en de eigenaar dus niet de gebruiker is van het gebouw. In deze situatie ontstaan een Split Incentive. Dennis Du Bois, oprichter en editor van het Energy Priorities magazine geeft de volgende definitie bij het Split Incentive:

“Split Incentive ontstaat wanneer de persoon die verantwoordelijk is voor de energierekening niet dezelfde persoon is als diegene die de investeringsbeslissingen maakt. De meest voorkomende vorm van een Split Incentive is bij verhuurde gebouwen waar de gebruikers de energierekening betalen en de eigenaar betaalt voor de verbeteringen” (Du Bois, 2009).

Een Split Incentive leidt dus tot kosten voor de eigenaar en opbrengsten voor gebruiker. Dit maakt het oninteressant voor de eigenaar om te investeren in duurzame maatregelen. Bij een school is het de gemeente die opdraait voor de kosten (voortkomende uit de verantwoordelijkheid voor de onderwijshuisvesting) en de school die de voordelen ontvangt. Figuur 4.10 geeft een schematische weergave van de ‘Split Incentive’ bij basisscholen.



Figuur 4.10 Schematische weergave ‘Split Incentive’ bij basisscholen

Oplossingen Split Incentive

Het Split Incentive probleem is ondertussen een bekend probleem in de bouw sector, waardoor er al veel aandacht is besteed aan mogelijke oplossingen. Tijdens het Symposium *Platform duurzame huisvesting (2011)* zijn de onderstaande oplossingen naar voren gekomen. Deze oplossingen gelden in het algemeen voor kantoren, waardoor ze niet direct op deze manier gebruikt kunnen worden bij scholen. Onderstaand zijn drie oplossingen beschreven voor het Split Incentive probleem. Waar mogelijk zijn de oplossingen omgevormd naar een goede regeling voor basisscholen.

1.Green lease / Huur verhogen met het percentage van de energiebesparing

Hierdoor ontvangt de investeerder meer inkomsten waarmee de investering langzaam terug betaald kan worden.

Green lease

De ‘green lease’ is een belangrijke ontwikkeling voor de toekomst en als oplossing voor het Split Incentive probleem bij duurzaam bouwen. De ‘green lease’ is een prestatiecontract tussen de huurder en de verhuurder. Het contract bevat afspraken tussen huurder en verhuurder om zowel energiebesparing- als milieudoelstellingen te realiseren. De doelstellingen in het contract zijn gekoppeld aan hoe de kosten van maatregelen en de

voordelen daarvan verdeeld worden tussen huurder en verhuurder (Jones Lang LaSalle, 2010).

In een onderzoek van Jones Lang LaSalle over de gebruikers visie op duurzame huisvesting is gebleken dat 86% van alle respondenten bereid is om een deel tot alle besparingen in de servicekosten boven op de huurprijs te betalen aan de verhuurder voor een duurzame huisvesting, zodat de investering van de verhuurder terugverdiend kan worden. Echter vindt 70% wel dat zowel de huurder als de verhuurder voordeel moet behalen bij een 'green lease' (Jones Lang LaSalle, 2010). Zowel huurder als verhuurder zal zo een financiële bijdrage leveren voor de realisatie. De verhuurder betaald de investering en de huurder betaald een hogere huur, maar deze huurverhoging zal maar een deel zijn van de energiebesparing. Hierdoor heeft zowel verhuurder (meer huurinkomsten) als huurder (lagere energielasten) profijt van de energiebesparingen.

Echter moet wel gelet worden op mogelijke gevaren. In een 'green lease' zijn afspraken gemaakt over de energiebesparingen die gehaald gaan worden in het gebouw na het toepassen van maatregelen. Deze energiebesparingen zijn gebaseerd op de energie performance coëfficiënt (EPC) die is berekend bij het gebouw. De extra huur die de huurder zal gaan betalen berekend op basis van de energiebesparing wordt vastgelegd, maar dit is niet zonder risico's voor de huurder. Er is altijd een mogelijkheid dat de vooraf bepaalde energiebesparing niet wordt gehaald. In 70% van de gevallen valt de EPC namelijk hoger uit dan oorspronkelijk berekend aan de hand van het ontwerp (van de Bijl, 2010). Dit betekent dat de werkelijke besparing lager zal zijn dan de verwachte besparing berekend volgens de EPC. Hierdoor zullen de exploitatiekosten van de huurder hoger uitvallen.

Scholen

Bovengenoemde 'green lease' zal niet rechtstreeks kunnen worden opgenomen voor scholen. Scholen betalen namelijk geen huur voor hun huisvesting. De gemeente moet zorgen voor onderwijshuisvesting, waarna de school juridisch eigenaar wordt. Vanwege deze regeling kan deze oplossing voor het Split Incentive probleem niet gebruikt worden, echter

deze kan wel omgevormd worden naar een bruikbare oplossing. De energiebesparing van het gebouw komt ten voordele van het schoolbestuur en niet van de gemeente. Als de investering voor duurzame maatregelen niet binnen het budget van groot onderhoud valt voor de gemeente kan gedacht worden aan een bijdrage van de school vanuit de energiebesparing. De energiebesparing kan ingezet worden om de investering van de gemeente (deels) te bekostigen. Er moet echter wel rekening mee gehouden worden dat de energiebesparing pas na enkele jaren zal ontstaan. De gemeente zal dus moeten voorinvesteren.

2.All-in huur i.p.v. kale huur.

Een andere oplossing voor het Split Incentive probleem is het vragen van een 'all-in huur' aan de huurder in plaats van een kale huur. Hierdoor wordt als het ware het probleem omzeild. Normaal gesproken betaald de huurder alleen een kale huur aan de verhuurder en draagt zij zelf zorg voor de energierekening. Wanneer een "all-in huur" wordt gevraagd aan de huurder, worden zowel de kale huur als de service kosten betaald aan de verhuurder, en draagt de verhuurder zorg voor de energierekening. Doordat de verhuurder zelf zorg draagt voor de energierekening, zal zij ook zelf de baten hebben van de investering voor verduurzaming van het gebouw.

Een belangrijk aspect bij deze vorm is dat er duidelijke afspraken gemaakt dienen te worden tussen de verhuurder en de huurder. De huurder moet gestimuleerd worden om zuinig met energie om te gaan. In principe zal er een flinke energiebesparing ontstaan puur door het toepassen van technische maatregelen, echter het gebruikersgedrag heeft ook invloed op het energieverbruik. Dit kan zowel positief als negatief uitvallen. Wanneer de huurder 'zuinig' is geweest zal dit zorgen voor extra energiebesparing t.o.v. de besparing door technische maatregelen, echter wanneer de huurder een extreem energieverbruik heeft zal de besparing d.m.v. de technische maatregelen minder zijn. Er kunnen afspraken gemaakt worden dat de huurder beloond wordt wanneer hij 'zuinig' is geweest, maar ook dat hij extra zal betalen in het geval van extreem veel energieverbruik.

Scholen

Zoals al besproken bij de eerste oplossing betalen scholen geen huur. Dit maakt het onmogelijk om bovenstaande oplossing toe te passen bij scholen. Er zal gekeken moeten worden naar andere oplossingen.

3. ESCo's

Een ESCo is een Energy Service Company oftewel een energiedienstenbedrijf en hun kernactiviteit is het leveren van energiebesparingsdiensten. Zij nemen het financiële risico hierbij op zich en investering in de benodigde maatregelen om de energiebesparing te realiseren. Een ESCo werkt op basis van een prestatiecontract, de investering wordt terugbetaald door middel van de energiebesparingskosten (Agentschap NL, 2011)

Het voordeel van het gebruik van een ESCo is dat de gebruiker van het gebouw een gegarandeerde besparing heeft vanwege het prestatiecontract dat is afgesloten met de ESCo. Aangezien de ESCo investeert in de maatregelen hoeft de gebruiker geen extra middelen in te zetten om de investering te bekostigen en daarbij is het risico uit handen genomen van de gebruiker.

Het idee van de ESCo is onderdeel van het Building Retrofit Concept dat is opgericht door de Clinton's Climate Initiative (CCI).

Het CCI is een internationale organisatie die zich bezighoudt met de klimaatverandering en zich wil inzetten voor de vermindering van de CO2 emissie. Het Building Retrofit Concept heeft twee uitgangspunten:

1. Kostenneutrale energiebesparing
2. Gegarandeerde minimale jaarlijkse energiebesparing

Beide uitgangspunten kunnen worden bereikt door het gebruik van een ESCo. De ESCo wordt periodiek terug betaald gebaseerd op de jaarlijks behaalde energiebesparing (Hoogt & Huisman, 2010).

Gemeente Rotterdam heeft een pilot project gedaan waar het Building Retrofit Concept, met de bijbehorende ESCo's is toegepast op alle zwembaden uit de gemeentelijke portefeuille. Aangezien zij kennis hebben

genomen van deze aanpak is gevraagd tijdens het interview met de heren R. Berghuis & L. Keijser of het gebruik van een ESCo ook gezien wordt als mogelijke oplossing bij scholen. Gemeente Rotterdam ziet het als een mogelijkheid, maar er zitten op dit moment nog veel onzekerheden aan die het hele concept lastig maken:

“Ik denk dat we met het gebruik van een ESCo het financieringsprobleem en het Split Incentive probleem kunnen oplossen. Maar dat betekent wel dat er veel meer begrip moet komen voor dit concept en dat het daardoor ook werkbaar gaat worden”. (Keijser, 2011)

De heren zien het gebruik van een ESCo vooral als interessante optie wanneer er ook energieopwekking bij een schoolgebouw wordt gerealiseerd. De energiebehoefte in een schoolgebouw is nu groot waardoor de opwekking van energie een goede oplossing is. De opgewekte energie is alleen nodig tijdens schooltijd en buiten schooltijd levert het juist geld op. Met name in de zomervakantie, wanneer opwekking voor de meeste opbrengsten zorgt, staat het gebouw leeg. Op dat moment is het gebouw eigenlijk een soort energiecentrale, waarmee ze andere gebouwen van energie zouden kunnen voorzien. Hier zitten wel wettelijke restricties aan, maar het is een eventuele toekomstige oplossing welke onderzoek vraagt. Wel is de vraag wie er in zo'n situatie gaat investeren. Het schoolbestuur mag niet investeren en de gemeente kan en wil niet investeren. *“Dit kan je oplossen met een buildings retrofit concept. De ESCo investeert dan in dit geval in zonnepanelen en de teruglevering komt dan ook ten goede van de ESCo”* (Keijser, 2011)

Een van de onzekerheden is de onervarenheid van het concept waardoor nog niet de optimale manier is gevonden om het concept toe te passen zodat het efficiënt werkt en alle partijen er beter van worden. Wanneer aan opwekking wordt gedacht dan komt de regelgeving erbij kijken die de uitvoering van het concept beperkt, met name bij het terugleveren of doorverkopen van opgewekte energie. Het is een mogelijke oplossing voor in de toekomst maar om het als een succesconcept te kunnen gebruiken zal

eerst meer onderzoek en ervaring opgedaan moet worden. Op dit moment zorgt het gebruik van een ESCo nog voor veel complexiteit.

Bij de zelfde vraag aan de schoolbesturen werd het idee minder enthousiast omarmd. Ton van der Peet, beleidsmedewerkers bij SCOH, gaf aan dat hij niet denkt dat het gebruik van een ESCo als oplossing gehanteerd moet worden, door de ervaring die is opgedaan met een eerder project. Met name uit het oogpunt van de gemeente wordt gedacht dat het geen goede oplossing is.

“Een paar jaar geleden waren er ontwikkelaars en corporaties die in schoolgebouwen wilde investeren. Toen is er een school gebouwd in Den Haag op basis van een PPS contract in Ypenburg. Het gebouw is eigendom van Strukton en die wordt helemaal verhuurd, geëxploiteerd en onderhouden door een marktpartij. De gemeente Den Haag die is er helemaal gek van geworden en die hebben gezegd, eens en nooit meer. Dus ik denk niet dat het echt een oplossing is voor bij scholen” (van der Peet, 2011).

Het probleem tijdens deze situatie is met name het feit dat de externe partij de enige partij is die er op vooruitgaat, vooral in financieel opzicht. Voor de gemeente heeft het PPS contract uiteindelijk alleen maar ontzettend veel geld gekost. Het gevaar van wurgcontracten met de externe partijen is groot. Alleen de marktpartij wordt er wijzer van.

4.5 Conclusies

3a.Hoe werkt het financiële systeem van een school?

Eigendom en de verantwoordelijkheden m.b.t. de onderwijshuisvesting in Nederland is gescheiden tussen de gemeente en het schoolbestuur. De gemeente zorgt dat een schoolgebouw wordt gerealiseerd, waarna het in juridisch eigendom komt van het schoolbestuur. De gemeente blijft hierbij economisch eigenaar en heeft hierdoor altijd de laatste zeggenschap over het gebouw. De verantwoordelijkheden m.b.t. het schoolgebouw zijn ook

verdeeld tussen de gemeente en het schoolbestuur zoals weergegeven in Figuur 4.11

	<i>Gemeente</i>	<i>Schoolbestuur</i>
Verantwoordelijkheden	Nieuwbouw & renovatie, groot onderhoud van de schoolgebouwen	Klein onderhoud van de schoolgebouwen en de overige exploitatiekosten.

Figuur 4.11 Verantwoordelijkheden gemeente en schoolbestuur

De gescheiden verantwoordelijkheden brengt ook een gescheiden financiering met zich mee. Zowel de gemeente als het schoolbestuur ontvangen een budget vanuit het Rijk voor de bekostiging van de verantwoordelijkheden, zoals weergegeven in Figuur 4.12

	<i>Gemeente</i>	<i>Schoolbestuur</i>
Bekostiging	Ministerie van BZK schenkt jaarlijks geld in het gemeentefonds. De bekostiging voor onderwijshuisvesting wordt vanuit het gemeentefonds betaald.	De schoolbesturen ontvangen jaarlijks een lumpsum budget van het Ministerie van OCW, waarmee de hele school bekostigt moet worden.

Figuur 4.12 Gescheiden financieringsstromen tussen de gemeente en het schoolbestuur

3b.Hoe is de financiële interactie tussen het schoolbestuur en de gemeente

Aangezien de financiering van het schoolgebouwen is gescheiden tussen gemeente en schoolbestuur is onderling contact tussen beiden partijen belangrijk. Het schoolbestuur moet jaarlijks een aanvraag doen voor het grootonderhoud bij de gemeente. Op deze manier kan de gemeente de financiële middelen eerlijk en naar prioriteit van de aanvragen verdelen over de verschillende schoolgebouwen in de gemeentelijke portefeuille. Het schoolbestuur is dus financieel van de gemeente afhankelijk wanneer zij groot onderhoud willen uitvoeren. Wanneer de aanvraag is goedgekeurd ontvangt het schoolbestuur van de gemeente geld om het groot onderhoud te laten uitvoeren en te bekostigen.

3c.Hoe kan het Split Incentive probleem worden opgelost?

Er zijn op dit moment drie mogelijke oplossingen voor het Split Incentive probleem die in de markt worden toegepast. Deze oplossingen zijn gericht op kantoren en zullen daarom niet direct toepasbaar zijn voor scholen. De drie oplossingen zijn:

1. Greenlease.
Er worden afspraken gemaakt over de verdelingen van de energiebesparing zodat ook de eigenaar voordelen heeft van de investering die hij doet.
2. All-in huur
In plaats van een kale huur kan een all-in huur worden gevraagd. Wanneer energiebesparende maatregelen worden toegepast zullen de baten hiervan ten goede komen aan de eigenaar.
3. ESCo's
Een Energy Service Company neemt zowel de investering als de risico's uit handen van de eigenaar. Aan de hand van de behaalde energiebesparing wordt de ESCo terugbetaald.

De greenlease kan omgevormd worden naar een oplossing die ook geschikt is voor schoolbesturen. Er kunnen tussen de gemeente en het schoolbestuur afspraken gemaakt worden dat de gemeente voorinvesteert en het schoolbestuur de gemeente terug zal betalen door middel van de energiebesparing die wordt gerealiseerd.

Een ESCo kan ook worden gebruikt bij het verduurzamen van schoolgebouwen. Het voordeel hierbij is dat zowel gemeentes als schoolbesturen niet hoeven te investeren en de risico's uit handen worden genomen, aangezien beide aspecten door de ESCo wordt overgenomen. De onervarenheid in Nederland brengt op dit moment nog veel onzekerheden mee over het concept en maakt het gebruik ervan nu nog erg complex. Ook de wet- en regelgeving beperkt de uitvoering

hiervan, met name wanneer verder gekeken wordt naar energieopwekking. Nader onderzoek naar de mogelijkheden is gewenst voor een eventuele oplossing in de toekomst van schoolgebouwen.

5 Mogelijke oplossingen voor het probleem

De financiering is voornamelijk het probleem dat er voor zorgt dat er weinig duurzame en frisse scholen worden gerealiseerd. In hoofdstuk 4 is toegelicht hoe het financieringssysteem van een school werkt. In dat hoofdstuk is duidelijk geworden dat het financieringssysteem van een school redelijk complex is vanwege het gescheiden eigendom en de verantwoordelijkheden wat ook gescheiden budgetten en financieringstromen met zich meebrengt tussen het schoolbestuur en de gemeente.

Het financieringssysteem van het primair onderwijs wordt op dit moment onder de loep genomen en er wordt gekeken naar mogelijke veranderingen die de financiering van scholen en daarbij ook de financiering van schoolgebouw moet vereenvoudigen. Doordecentraliseren wordt gezien als de beste oplossing, maar ook het verhogen van de normvergoeding wordt aangekaard als mogelijke oplossing.

5.1.1 Doordecentralisatie

De huidige Wet Primair Onderwijs biedt de mogelijkheid tot doordecentralisatie. Met doordecentralisatie wordt bedoeld dat alle verantwoordelijkheid m.b.t. de huisvestingsvoorzieningen in handen komt van het schoolbestuur. Dit betekent dat ook de voorzieningen waar de gemeente op dit moment verantwoordelijk voor is, worden verschoven naar het schoolbestuur. Doordecentralisatie kan leiden tot efficiënter keuzes waar het schoolbestuur meer zicht op heeft dan de gemeente die er verder van af staat.

“Doordecentralisatie naar één partij (schoolbestuur) maakt het mogelijk makkelijker integrale keuzes maken. Investeringen in duurzame oplossingen worden in dat geval evenwichtiger afgewogen tegen voordelen als gezonder binnen- en buitenmilieu en lager energieverbruik” (van Aarle de Laat, 2011).

Wanneer doordecentralisatie plaats zal vinden dan zal dit ook invloed hebben op de financiering. Wanneer op dit moment gekozen wordt voor doordecentralisatie, dan zal de gemeente jaarlijks het geld wat ze binnen krijgen van het Rijk direct moeten doorgeven aan het schoolbestuur. Hiermee zal ook direct het probleem opgelost zijn dat de gemeentes eventueel niet alle gelden die binnenkomen voor onderwijshuisvesting ook daaraan uitgegeven.

Wanneer doordecentralisatie wordt doorgevoerd in heel Nederland dan zullen de gescheiden financieringstromen helemaal moeten verdwijnen. Al het geld zou dan via het Ministerie OC&W direct moeten worden toegekend aan het schoolbestuur.

“Een herverdeling van verantwoordelijkheden dient gepaard te gaan met een uitname uit het Gemeentefonds en een overheveling van deze middelen naar het ministerie van OC&W” (VNG)

Op dit moment kunnen gemeentes en schoolbesturen samen beslissen of ze overgaan tot doordecentralisatie, maar dit komt niet echt van de grond. Gemeentes willen de huisvesting liever niet uit handen geven, omdat ze dan geen zeggenschap meer hebben over wat er gaat gebeuren met de gebouwen. Daarbij komt ook dat veel schoolbesturen niet staan te springen om doordecentralisatie, vanwege het feit dat dit veel tijd gaat eisen en ze de kennis niet hebben om dit door te voeren.

5.1.2 Aanpassen budgetten

In voorgaand hoofdstuk is ook duidelijk geworden dat de normvergoeding, aan de hand waarvan het budget voor het gemeentefonds wordt berekend, te laag is. Hierdoor kunnen de huidige eisen aan de onderwijshuisvesting niet worden geïntegreerd omdat dit niet bekostigd kan worden. De normvergoeding is gebaseerd op eisen uit 1985, dat zorgt voor een flink tekort aan budget. Wanneer de normvergoeding wordt verhoogd waardoor het totaal budget voor onderwijs in het gemeentefonds toeneemt, dan zal de gemeente ook duurzaamheid en maatregelen m.b.t. het binnenmilieu kunnen bekostigen. Deze aanpassing zal voort moeten komen vanuit het Rijk.

“ Dan moeten budgetten worden aangepast aan de eisen van deze tijd en de huidige onderwijsmethoden. Dat kan door bijvoorbeeld nacalculaties te maken van recent gebouwde scholen, waarvan de kwaliteit goed is bevonden. Op basis hiervan genereer je een gemiddeld bouwkosten niveau met toeslagen voor zaken als architectonische inpassing, binnenmilieu etc.”(Otto & Ditters, 2010).

5.1.3 Oplossing bekijken in de huidige situatie.

De twee bovengenoemde veranderingen m.b.t. de financiering zijn mogelijke oplossingen, echter zullen deze op grote schaal en op hoger niveau moeten worden doorgevoerd. De kans is groot dat het doorvoeren van één van de oplossingen nog lang op zicht laat wachten, waardoor de komende jaren het probleem blijft voort bestaan. Om deze reden richt dit onderzoek zich op de oplossing van het probleem in de huidige situatie. Er moet gekeken worden op welke manier een schoolgebouw duurzaam en gezond gerealiseerd kan worden binnen het huidige financieringssysteem van het primair onderwijs. Door de ontwikkeling van een financieringsmodel waarmee inzicht wordt gegeven van de financiële haalbaarheid van een duurzame en frisse school, rekening houdend met het financieringssysteem in de huidige situatie zoals de gescheiden verantwoordelijkheid en gescheiden budgetten. Aan de hand van dit financieringsmodel kunnen de schoolbesturen in overleg met de gemeente een goede keuze maken over de realisatie van een gezond en duurzaam schoolgebouw. Het is dan ook wel belangrijk dat in het model ook naar voren komt of en hoe het split Incentive probleem opgelost kan worden.

Vanuit de drie oplossingen voor het Split Incentive probleem, is één oplossing aangehouden waarna gekeken zal worden in het financieringsmodel. Oplossing 1 lijkt de meest geschikte oplossing voor het Split Incentive probleem bij scholen.

De overige twee oplossingen worden als niet mogelijk of minder geschikt ervaren. De all-in huur kan niet worden toegepast bij scholen aangezien deze geen huur betalen. Het gebruik van een ESCo biedt wel

mogelijkheden voor de toekomst, maar op dit moment staat het in Nederland nog in de kinderschoenen.

Aangezien uit de interviews is gebleken dat schoolbesturen openstaan voor de oplossing waarbij de gemeentelijke investering (deels) wordt terug betaald d.m.v. de energiebesparing, lijkt dit de beste oplossing waarnaar gekeken moeten worden.

Empirisch kader

6 Frisse Scholen financiering model

6.1 Doel van het model

Zoals duidelijk is geworden in de voorgaande hoofdstukken kan het realiseren van een Frisse School als oplossing gebruikt worden voor de eerste twee genoemde problemen in hoofdstuk 1; het reduceren van het broeikaseffect en het verbeteren van de ongezonde, energieslurpende schoolgebouwen. Dit wordt echter in de weg gestaan door het derde probleem uit hoofdstuk 1; het financieringsprobleem.

Wanneer het financieringsprobleem is opgelost wordt het mogelijk om ook de eerste twee problemen stap voor stap op te lossen (of een bijdrage te leveren aan het oplossen ervan). Het Frisse Scholen financieringsmodel geeft dan ook inzicht in de financiële mogelijkheid om de verschillende klassen van Frisse Scholen te realiseren. In het model is er een link gelegd tussen de drie problemen: De kosten en financieringsmogelijkheden voor het realiseren van een Frisse School, de CO2 besparing, uit belang van de gemeente, en de verbetering van het binnenklimaat in de schoolgebouwen.

6.1.1 Voordelen financieringsmodel schoolbestuur & gemeente

Het model brengt zowel voor het schoolbestuur als voor de gemeente voordelen mee. Onderstaand worden deze toegelicht.

Schoolbestuur

Met het model kan inzicht verkregen worden in de financiële haalbaarheid van de realisatie van de verschillende klassen van het Frissen Scholen project. Ook geeft het model inzicht in de mogelijkheid m.b.t. de terugbetaling van de gemeentelijke investering die noodzakelijk is voor de realisatie van een Frisse School.

Gemeente

Aan de hand van het model kan de gemeente inzicht verkrijgen in de CO2 besparing die opgeleverd kan worden met de realisatie van de verschillende klassen van Frisse Scholen. Ook de gevraagde investering per klasse zal inzichtelijk worden in het model. Aan de hand van beide

resultaten uit het model kan de gemeente een besluit nemen of de verwachte CO2 besparing voldoende is voor de investering die wordt gevraagd.

6.1.2 Beperkingen van het model

Het model is ontwikkeld voor bestaande schoolgebouwen die op dit moment nog niet voldoen aan het Frisse Scholen concept. Het is echter wel mogelijk om het model te gebruiken voor schoolgebouwen die al elementen van een Frisse School hebben gerealiseerd. Vooral de maatregelen m.b.t. het thema Energie zullen bij een aantal bestaande schoolgebouwen al toegepast zijn.

Het is van belang om te zeggen dat het model dat is ontwikkeld op object niveau. Er zal gedetailleerd naar één schoolgebouw gekeken worden in het model. Belangrijk hierbij is om hier de beperkingen van het model te noemen m.b.t. tot het object niveau.

Schoolbestuur

Het model is ontwikkeld op object niveau aangezien er op deze manier zeer gedetailleerd ingegaan kan worden op de precieze kosten en opbrengsten voor een specifiek schoolgebouw. Iets wat minder snel mogelijk is wanneer er gekeken gaat worden op portfolio niveau.

De opbouw van de inkomsten voor de school via de lumpsum financiering zijn van belang op object niveau. Vaak is het zo dat in principe de inkomsten die het schoolbestuur binnenkrijgt voor een bepaalde school ook één op één worden besteed aan de school. Soms wordt een deel van de inkomsten bovenschools gehouden, bijvoorbeeld een bepaald percentage van het MI budget voor het onderhoud van de schoolgebouwen om zo optimaal het onderhoud te bekostigen. In het model is er vanuit gegaan dat alle kosten één op één worden besteed door het schoolbestuur aan de school en is geen rekening gehouden met eventueel bovenschoolse budgetten. Dit is namelijk niet mogelijk op object niveau, aangezien het budget dat bovenschools wordt beheerd dan op de balans van de school mist, waardoor de realisatie van een Frisse School waarschijnlijk nooit financieel haalbaar lijkt te zijn.

Bovenschoolse budgetten zijn gehanteerd om zo een verdeling naar werkelijke kosten te kunnen maken. Het ene schoolgebouw benodigd meer onderhoud dan het andere schoolgebouw in de portefeuille.

Het is mogelijk dat uit de output van het model blijkt dat er geen enkele mogelijkheid is om een Frisse School te realiseren wat financieel haalbaar is voor het schoolbestuur. Dan kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden doordat het schoolgebouw veel onderhoud vraagt waardoor er geen budget is voor overige maatregelen. Eventueel is er extra budget beschikbaar vanuit andere schoolgebouwen dat gebruikt kan worden ter bekostiging van de extra maatregelen, echter is dit budget niet zichtbaar in het model. Het zou interessant zijn in dit geval om op portfolio niveau te kijken naar de financiële haalbaarheid. Hier zal naar gekeken worden in hoofdstuk 8. Portfolio niveau. Er wordt wel winst behaald vanuit maatschappelijk en duurzaam oogpunt, namelijk de verbetering van het binnenklimaat en de CO2 besparing.

Gemeente

In het model komt ook de CO2 besparing naar voren die behaald kan worden per klasse van Frisse Scholen voor het specifieke schoolgebouw. Per schoolgebouw kan o.a. aan de hand van de hoeveelheid CO2 besparing een keuze worden gemaakt. Echter kan met dit model geen strategie worden opgesteld om bijvoorbeeld te kijken hoe een gemiddelde CO2 besparing van 50% behaald kan worden over de gehele portefeuille van onderwijshuisvesting van de gemeente. Ook hier speelt portfolio niveau een belangrijke rol, waar in hoofdstuk 8 naar gekeken zal worden.

6.2 Frisse Scholen

Naar aanleiding van het Frisse Scholen project is het model ontwikkeld. In deze paragraaf zal toegelicht worden welke keuzes en stappen zijn gemaakt om tot de ontwikkeling van het model te komen. In Bijlage VII zijn alle getallen zoals kosten en opbrengsten toegelicht. Ook achtergrond berekeningen aan de hand waarvan bepaalde getallen in het model zijn aangehouden, zijn in de bijlage toegelicht.

6.2.1 Thema's

In het hoofdstuk Frisse Scholen is aan bod gekomen hoe het Programma van Eisen van het Frisse Scholen concept is opgebouwd. De opbouw van het financieringsmodel is gebaseerd op dit PVE maar is enigszins aangepast. In het model worden twee thema's gehanteerd; Energie en Gezondheid. Het thema Gezondheid is hier een combinatie van de vier thema's: luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort zoals bepaalt in het PVE Frisse Scholen.

Uitgangspunten

Zoals in de paragraaf 6.1 duidelijk wordt richt het model zich zowel op de verbetering van het binnenklimaat als op energiebesparing in een schoolgebouw. Zoals beschreven bij *Thema's* wordt zowel thema Gezondheid als thema Energie uit het Programma van Eisen van het Frisse Scholen project gehanteerd in het model. Echter in hoofdstuk 4 is ook onderzocht op welke manier een duurzaam schoolgebouw gerealiseerd kan worden. Hierin is naar voren gekomen dat aan de hand van de gecombineerde theorie Trias Energetica en Cradle to Cradle een aantal maatregelen toegepast kunnen worden waarmee het energieverbruik verminderd wordt in het schoolgebouw. De maatregelen uit hoofdstuk 4 sluiten goed aan bij de maatregelen van het thema Energie van het Frisse Scholen project. De maatregelen zijn overeenkomstig. Aangezien het PVE al een onderscheid heeft gemaakt binnen de maatregelen doormiddel van drie klassen (ambitie niveaus) binnen het thema Energie te ontwikkelen, is gekozen om het thema Energie vanuit het PVE Frisse Scholen te gehanteerd.

De gecombineerde theorieën: trias energetica en cradle to cradle komen ook in grote lijnen terug in het PVE Frisse Scholen. Volgens de theorieën moeten de maatregelen van duurzaamheid in drie stappen worden gerealiseerd:

1. Reduceer de vraag
2. Hergebruik afvalstromen
3. Gebruik duurzame energiebronnen

De eisen die worden gesteld in het thema Energie van het PVE vallen allemaal onder stap 1. Dit zijn eisen die de vraag reduceren. Stap 2 komt terug bij de maatregelen van Gezondheid. Het ventilatiesysteem moet uitgevoerd zijn met warmterugwinning. Wanneer de klassen C en B van PVE Frisse Scholen worden gerealiseerd is voldaan aan stappen 1 en 2. Wanneer gekozen wordt voor klasse A, zal ook stap 3 een rol spelen. De aanschaf van een zonneboiler is hierbij vereist. Het PVE Frisse Scholen is daarom een goed uitgangspunt om te hanteren

Vertaling van eisen naar maatregelen

In het PVE zijn alleen eisen gesteld. Voor het model is gekeken welke eisen toepasbaar zijn voor de bestaande bouw. In deze selectie is gekeken welke eisen vertaald konden worden naar concrete maatregelen. Ten eerste zijn eisen die niet haalbaar zijn voor bestaande gebouwen uit het PVE gefilterd. De eis m.b.t. de ruimtebehoefte is een voorbeeld van een eis die niet haalbaar is voor bestaande gebouwen. De eis is dat er een minimale verdiepingshoogte moet zijn. Bij nieuwbouw kan hier rekening mee worden gehouden, maar bij bestaande bouw is dit niet meer mogelijk. Ten tweede zijn de eisen die niet vertaalbaar zijn naar concrete maatregelen uit het programma gehaald. Een voorbeeld hiervan is de eis m.b.t. tocht, wat betekent dat de luchtsnelheden in de leefzone (het deel van de groepsruimte waar leerlingen en docenten verblijven) 's zomers niet hoger zijn dan 0,23 m/s (klasse C. Voor klasse B en A zijn hogere eisen gesteld. Er is geen concrete maatregel die getroffen kan worden waarmee de luchtsnelheden geregeld kunnen worden zodat ze voldoen aan de eisen.

In Bijlage II is een overzicht te zien van alle eisen die geselecteerd zijn uit het PVE Frisse Scholen voor het gebruik in het model. Vanuit deze eisen is er een vertaling gemaakt naar maatregelen zo dat ze gebruikt kunnen worden in het model. Figuur 6.1 en Figuur 6.2 geven per thema de maatregelen die voortkomen van de geselecteerde eisen van het PVE.

	Maatregel thema	Maatregel
Energie	Isolatie (dichte delen)	Extra isolatie dak Extra isolatie gevel Extra isolatie begane grond Kierdichting
	Isolatie (open delen)	Vervangen van beglazing Vervangen van kozijnen
	Verwarmingssysteem	Vervangen van de ketel
	Koeling	Warmte -koude opslag aanschaffen
	Zonwering	Plaatsing zonwering

Figuur 6.1 Geselecteerde maatregelen thema Energie (PVE Frisse Scholen)

	Maatregel thema	Maatregel
Gezondheid	Ventilatie	Aanschaf ventilatiesysteem Creëren van genoeg spuiventilatie
	Regeling verwarming	Plaatsen thermostaatkranen Plaatsen weersafhankelijke regeling
	Verlichting	Vervangen TL armaturen
	Regeling verlichting	Aanschaf aanwezigheidsdetectie/ daglicht afhankelijke regeling
	Vloerverwarming	Aanleg vloerverwarming
	Vloerafwerking	Vervangen textiele vloerbedekking

Figuur 6.2 Geselecteerde maatregelen thema Gezondheid (PVE Frisse Scholen)

6.2.2 Klassen per thema

Nu bekend is welke maatregelen er bij thema Energie en bij thema Gezondheid worden toegepast wordt er gekeken naar de verschillende klassen binnen elk thema.

Klasse = ambitieniveau zoals bekend uit het PVE Frisse Scholen.

In het model is er, naast de drie klassen van Frisse Scholen, een vierde klasse toegevoegd. Deze klasse is gebaseerd op de eisen vanuit het bouwbesluit, de huidige eisen die gesteld worden aan nieuwe of grootschalig gerenoveerde gebouwen. Er zijn maar weinig bestaande schoolgebouwen, ouder dan 30 jaar, die op dit moment voldoen aan de eisen vanuit het huidige Bouwbesluit. Eventueel alleen wanneer een recente renovatie heeft plaatsgevonden. De klassen van Frisse Scholen stellen hogere eisen dan het Bouwbesluit. Toch is het ook interessant om de financiële consequenties en de opbrengsten in beeld te brengen van een schoolgebouw dat geupgrade wil worden naar de huidige landelijke eisen. Iets wat naar mijn mening op zijn minst moet gebeuren wanneer blijkt dat de problemen die optreden veroorzaakt worden door de technische staat van het schoolgebouw die is verouderd. Daarnaast kan klasse D ook als een referentiepunt beschouwd worden voor de drie klassen van Frisse Scholen. Zo kan gezien worden hoe de drie klassen zowel in financieel als technisch opzicht verschillen met klasse D: het voldoen aan het de huidige eisen van het Bouwbesluit.

Binnen elk van de twee thema's kunnen dus vier klassen worden gerealiseerd;

- Klasse D: Bouwbesluit
- Klasse C: Acceptabel
- Klasse B: Goed
- Klasse A: Zeer goed

Binnen elke klasse worden in principe alle maatregelen gerealiseerd, echter de eisen per maatregel kunnen verschillen per klasse. Figuur 6.3 is een schematische weergave hiervan voor Gezondheid en Energie.

Klasse	Maatregel thema's Gezondheid	Maatregel thema's Energie
Klasse D	Ventilatie Regeling verwarming Verlichting Regeling verlichting Vloerverwarming Vloerafwerking	Isolatie dichte delen Isolatie open delen Verwarmingssysteem Koeling Zonwering
Klasse C	Ventilatie Regeling verwarming Verlichting Regeling verlichting Vloerverwarming Vloerafwerking	Isolatie dichte delen Isolatie open delen Verwarmingssysteem Koeling Zonwering
Klasse B	Ventilatie Regeling verwarming Verlichting Regeling verlichting Vloerverwarming Vloerafwerking	Isolatie dichte delen Isolatie open delen Verwarmingssysteem Koeling Zonwering
Klasse A	Ventilatie Regeling verwarming Verlichting Regeling verlichting Vloerverwarming Vloerafwerking	Isolatie dichte delen Isolatie open delen Verwarmingssysteem Koeling Zonwering

Figuur 6.3 Overzicht klassen binnen Gezondheid en Energie met bijbehorende maatregels

Aangezien de eisen per klasse verschillen, verschillen de concrete maatregelen ook per klasse. Om een duidelijk beeld te scheppen van welke maatregelen toegepast dienen te worden per klasse is in Figuur 6.4 een overzicht gegeven van alle concrete maatregelen per klasse. Zo wordt de maatregel *extra isolatie dak* vertaald naar een rc-waarde voor klasse D van 2,5 m²K/W, voor klasse C van 3,5 m²K/W en voor klasse B & A 5,0 m²K/W. Hierin is ook aangegeven per maatregel of de eis voor elke klasse anders is. Wanneer de kleur hetzelfde is, betekent dit dat de eis voor de klasse hetzelfde is als voor de voorgaande klasse. Opvallend is dat er maar vier maatregelen zijn waarbij de eis in elke klasse anders is, namelijk bij *Isolatie dichte delen*, *Ventilatie*, *Verlichting* en *Regeling verlichting*.

		Maatregel	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Energie	Isolatie (dichte delen)	Extra isolatie dak	Rc-waarde: 2,5 m2K/W	Rc-waarde: 3,5 m2K/W	Rc-waarde: 5,0 m2K/W	Rc-waarde: 5,0 m2K/W
		Extra isolatie gevel	Rc-waarde: 2,5 m2K/W	Rc-waarde: 3,5 m2K/W	Rc-waarde: 3,5 m2K/W	Rc-waarde: 5,0 m2K/W
		Extra isolatie begane grond	Rc-waarde: 2,5 m2K/W	Rc-waarde: 3,5 m2K/W	Rc-waarde: 3,5 m2K/W	Rc-waarde: 5,0 m2K/W
		Kierdichting	Geen kierdichting	Kierdichting	Kierdichting	Kierdichting
	Isolatie (open delen)	Vervangen van beglazing	Dubbel glas	HR++ glas	HR++ glas	HR++ glas
		Vervangen van kozijnen	Alle kozijnen	Houten/Kunststof kozijn	Houten/Kunststof kozijn	Houten/Kunststof kozijn
	Verwarmingssysteem	Vervangen van de ketel	CV ketel	HR 107 ketel	HR 107 ketel	Warmtepomp
	Koeling	Warmte -koude opslag aanschaffen	-	-	-	WKO- opslag
Zonwering	Plaatsing zonwering	Buiten zonwering	Buiten zonwering	Buiten zonwering	Buiten zonwering	

		Maatregel	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Ventilatie	Aanschaf ventilatiesysteem	Lokaal: 20 m ³ /persoon Kantoor: 1 dm ³ /s per m ² Toiletten: 50 m ³ /uur	Lokaal: 20 m ³ /persoon Kantoor: 1 dm ³ /s per m ² Toiletten: 50 m ³ /uur	Lokaal: 26 m ³ /persoon Kantoor: 1 dm ³ /s per m ² Toiletten: 50 m ³ /uur	Lokaal: 40 m ³ /persoon Kantoor: 1 dm ³ /s per m ² Toiletten: 50 m ³ /uur
		Creëren van genoeg spui ventilatie	-	Kiepraam met HR++ glas	Kiepraam met HR++ glas	Kiepraam met HR++ glas
	Regeling verwarming	Plaatsen thermostaatkranen	-	Thermostaatkranen	Thermostaatkranen	Thermostaatkranen
		Plaats weersafhankelijke regeling	-	Weersafhankelijke regeling	Weersafhankelijke regeling	Weersafhankelijke regeling
	Verlichting	Vervangen TL armaturen	Lokaal: 300 lux Kantoor: 300 lux Overig: 150 lux	Lokaal: 300 lux Kantoor: 300 lux Overig: 150 lux	Lokaal: 500 lux Kantoor: 500 lux Overig: 150 lux	Lokaal: 500 lux Kantoor: 750 lux Overig: 150 lux
	Regeling verlichting	Aanschaf aanwezigheidsdetectie /daglichtafhankelijke regeling	-	Veegschakeling	Veegschakeling Aanwezigheidsdetectie toiletten Daglichtafhankelijke regeling hele gebouw	Veegschakeling Aanwezigheidsdetectie hele gebouw Daglichtafhankelijke regeling hele gebouw
	Vloerverwarming	Aanleg vloerverwarming	-	-	LT Vloerverwarming	LT vloerverwarming
	Vloerafwerking	Vervangen textiele vloerbedekking	-	Marmoleum	Marmoleum	Marmoleum

Figuur 6.4 Eisen per klasse per maatregel voor thema Energie en thema Gezondheid

6.2.3 Combinatie thema Energie & thema Gezondheid

Om een volledige Frisse School te realiseren zullen zowel de maatregelen van Energie als Gezondheid gerealiseerd moeten worden. De twee thema's worden dan dus gecombineerd. Het is echter niet noodzakelijk dat voor Energie en Gezondheid dezelfde klasse wordt gerealiseerd. Zoals beschreven in het PVE Frisse Scholen: *U kunt voor elke van de 5 thema's de klasse bepalen, waarbij het gekozen niveau onderling kan variëren.*

Dit is ook aangehouden in het model. De klasse van Energie hoeft niet overeen te komen met de klasse van Gezondheid. Deze flexibiliteit tussen de klassen leidt tot 16 mogelijke combinaties wanneer beide thema's worden gecombineerd, zie Figuur 6.5.

Verschillende pakketten

Het uitgangspunt van het Frisse Scholen project is dat alle thema's worden gerealiseerd, maar dat zelf gekozen wordt aan welke klasse per thema wordt voldaan. Aangezien in de praktijk is gebleken dat het gehele pakket van Frisse Scholen vaak niet financieel haalbaar is (of dat er vooral ook gedacht wordt dat dit financieel niet haalbaar is) zijn er drie extra pakketten ontwikkeld waarmee de mogelijkheden voor de realisatie van een duurzaam en/ of gezond schoolgebouw worden uitgebreid. Hierdoor ontstaat meer kans en vrijheid om een geschikt pakket te kiezen dat zowel financieel als maatschappelijk het beste past bij het schoolgebouw.

Het is namelijk ook mogelijk om te kiezen om slechts één thema te realiseren, alleen Gezondheid of alleen Energie. Dit breidt de mogelijke combinaties uit naar 25 mogelijkheden zoals weergegeven in Figuur 6.5. Lichtblauw gemarkeerd geeft thema Energie aan, waar donkerblauw gemarkeerd thema Gezondheid aan geeft.

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Figuur 6.5 Mogelijke combinaties van klassen wanneer alle maatregelen van zowel Energie als Gezondheid worden gerealiseerd.

Pakket 1. Gezondheid & Energie

Alle maatregelen van zowel Gezondheid als Energie worden gerealiseerd, maar de combinatie tussen de klasse van Gezondheid en de klasse van Energie is vrij. Er zijn *binnen* dit pakket dus 16 mogelijke combinaties. Belangrijk is alleen dat *alle* maatregelen van beide thema's worden gerealiseerd. Links in Figuur 6.6 is weer gegeven welke maatregelen worden doorgerekend wanneer er wordt gekeken naar één combinatie van Energie en Gezondheid, bijvoorbeeld klasse B Gezondheid en Klasse C Energie. Rechts in Figuur 6.6 zijn alle 16 de combinaties zichtbaar. Één combinatie zal uiteindelijk het beste kunnen worden gerealiseerd vanuit zowel financieel als maatschappelijk oogpunt.

Vb: Klasse B Gezondheid & Klasse C Energie

		Energie	
		Geen maatregelen	Alle maatregelen
Gezondheid	Geen maatregelen		
	Alle maatregelen		

Alle combinaties binnen pakket 1: Gezondheid & Energie

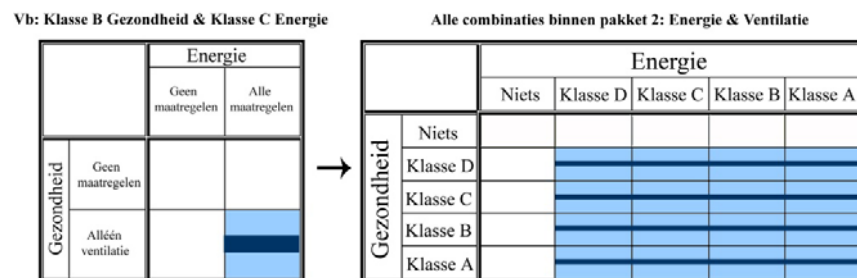
		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Figuur 6.6 Pakket 1. Gezondheid & Energie

Pakket 2. Energie & Ventilatie

Dit pakket komt voort uit de praktijk waar de indruk ontstond dat het liefst alleen maatregelen worden getroffen conform de eis ventilatie waarmee het binnenklimaat voldoet aan de maximale CO2 gehalte. Tijdens een interview is gezegd: "Het liefst schaffen we alleen een ventilatiesysteem aan, dan hebben we de kleinste investering en is de luchtkwaliteit in ieder geval goed". Hieruit blijkt dat er alleen gekeken wordt op korte termijn (investeringskosten). Wanneer er op lange termijn gekeken zou worden (opbrengsten) dan wordt duidelijk dat alleen een ventilatiesysteem negatieve exploitatielasten heeft waardoor de kosten alleen maar verder oplopen. Toch is het interessant om te kijken tot welke resultaten het leidt wanneer alleen een ventilatiesysteem wordt aangeschaft zoals het liefst

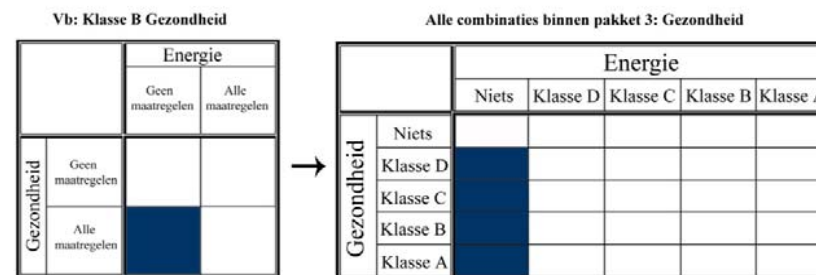
gewenst is. Maar aangezien de aanschaf van alleen een ventilatiesysteem leidt tot negatieve exploitatielasten, is gekozen om in dit pakket wel het hele thema Energie te realiseren in combinatie met een ventilatiesysteem. Links in Figuur 6.7 is weergegeven welke maatregelen er worden getroffen per thema. Wanneer dit vertaald wordt naar alle mogelijke combinaties in klassen dan ontstaat het overzicht rechts in Figuur 6.7.



Figuur 6.7 Pakket 2. Energie & Ventilatie

Pakket 3: Gezondheid

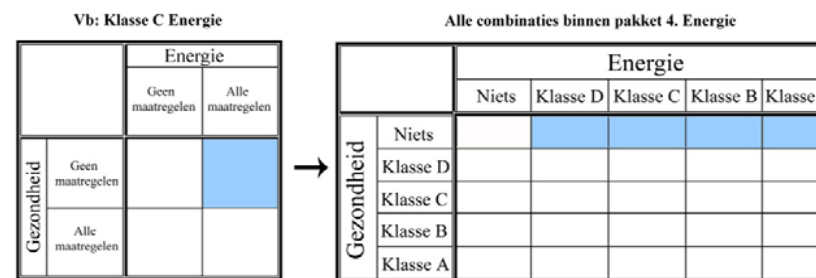
Het verbeteren van het binnenklimaat van het schoolgebouw wordt over het algemeen belangrijker gevonden dan het verlagen van het energieverbruik. Dit komt vanwege het feit dat een beter binnenklimaat zal leiden tot betere resultaten bij de leerlingen en minder ziekteverzuim onder leraren en leerlingen. Ook is het mogelijk dat het binnenklimaat slecht is terwijl het energieverbruik helemaal niet extreem hoog is. Het schoolbestuur kan dus redenen hebben om er voor te kiezen om alleen het binnenklimaat te verbeteren. In deze situatie zullen alle maatregelen van Gezondheid worden gerealiseerd en geen maatregelen van Energie, zoals aangegeven links in Figuur 6.8. In dit pakket zijn slechts vier klasse te realiseren, zoals te zien rechts in Figuur 6.8.



Figuur 6.8 Pakket 3. Gezondheid

Pakket 4: Energie

Een schoolbestuur kan motieven hebben om alleen energiebesparende maatregelen te realiseren om zo de energielasten te verlagen. Hiervoor kan bijvoorbeeld gekozen worden wanneer het binnenklimaat al voldoet aan de eisen, maar het energieverbruik wel hoger is dan gemiddeld. Wanneer er gekozen wordt om alleen thema Energie te realiseren, zullen wel alle maatregelen binnen energie gerealiseerd worden. Figuur 6.9 geeft een schematisch overzicht van de opbouw van het pakket. Er kunnen binnen het pakket vier klassen worden gerealiseerd. De resultaten hiervan zullen worden vergeleken, waarna er één klasse naar voren komt als beste realiseerbare klasse.



Figuur 6.9 Pakket 4. Energie

In het model worden alle vier de pakketten doorgerekend. Het is interessant om de resultaten van de verschillende pakketten naast elkaar te leggen. Het wordt dan duidelijk welke van de vier pakketten het gunstigst is om te realiseren. Er zal hierbij gekeken worden naar een combinatie van de financiële resultaten, de technische verbeteringen en de maatschappelijke verbeteringen.

Aan de hand van deze resultaten kan het schoolbestuur (eventueel in samenspraak met de gemeente) beslissen welk pakket zij willen realiseren.

6.3 Input van het model

Om de kosten te berekenen voor de verschillende pakketten, moet eerst informatie ingevoerd worden in het model (ook wel de input van het model) over:

- het schoolgebouw (bouwkundig)
- de school (leerlingen, groepen)
- de financiering van de school
- de financiering van het gebouw.

Het model bestaat uit drie input formulieren;

- algemene input
- financiële input
- de planning

6.3.1 Algemene input

Om realistische resultaten uit het model te laten komen die specifiek zijn berekend voor een bepaald schoolgebouw is het van belang dat precies bekend is welke technische specificaties het gebouw heeft. Wanneer bekend is wat de technische specificaties zijn van het gebouw kan specifiek berekend worden voor het gebouw welke maatregelen toegepast dienen te worden om een bepaalde klasse te behalen. De algemene informatie die nodig is om de kosten van de verschillende pakketten te berekenen is opgesomd in Figuur 6.10. De definities van de inputgegevens zijn beschreven in Bijlage III.

Algemeen	Oppervlakte
<ul style="list-style-type: none"> *Aantal leerlingen *Aantal leraren *Aantal groepen 	<ul style="list-style-type: none"> *Oppervlakte per ruimte *Aantal per functie (lokaal, kantoor & toiletten) *Oppervlakte dak *Oppervlakte gevel *Afmetingen & aantal ramen (lokalen) *Oppervlakte & aantal te openen ramen (lokalen) *Oppervlakte overige ramen *Aantal toiletten per toiletruimte
Isolatie	Energieverbruik
<ul style="list-style-type: none"> *Type glas *Type kozijn *Isolatiewaarde gevel *Isolatiewaarde dak *Isolatie waarde begane grond *Aanwezigheid van kierdichting 	<ul style="list-style-type: none"> *Gasverbruik *Elektriciteitsverbruik
Installaties	
<ul style="list-style-type: none"> *Type verwarmingssysteem *Aantal radiatoren zonder thermostaatkraan *Aanwezigheid weersafhankelijke regeling *Type koeling *Aantal ramen zonder zonwering *Soort verlichting *Soort vloerafwerking 	

Figuur 6.10 Gevraagde variabele bij de algemene input

De gegevens met betrekking tot de isolatie en installaties zijn van belang om de specifieke kosten te berekenen voor het schoolgebouw. Wanneer bepaalde installaties al aanwezig zijn die vereist zijn in het Frisse Scholen project, dan zullen hiervoor zowel de kosten als de opbrengsten buiten beschouwing gelaten worden. Bij veel scholen is bijvoorbeeld al zonwering aanwezig op de zonbelaste gevels, deze hoeft dan niet gerealiseerd te worden. De oppervlaktes van o.a. de ramen, gevel, vloer & dak zijn ook van belang voor de kosten. De meeste maatregelen hebben

een eenheidsprijs in €/m². Om de totaal prijs te kunnen berekenen worden de oppervlaktes gevraagd in te voeren.

Het energieverbruik is nodig om zowel de huidige energiekosten te berekenen als de energiebesparing die de maatregelen met zich mee zullen brengen na de realisatie ervan.

Het aantal leerlingen en aantal groepen is van belang voor de berekening van de ventilatiecapaciteit. Deze wordt berekend aan de hand van het gemiddeld aantal leerlingen per klas.

6.3.2 Financiële input

De input die ingevoerd dient te worden in het formulier financiële input wordt gebruikt om zowel de inkomsten als de uitgaven te berekenen van de school. De input kan opgesplitst worden in schoolgegevens en financiële gegevens en zijn weergegeven in Figuur 6.11. De definities van de inputgegevens zijn beschreven in Bijlage IV.

De schoolgegevens zoals aantal leerlingen, gewichtsleerlingen, aantal groepen etc. is van belang voor de berekening van het lumpsumbudget. Aan de hand van deze gegevens kunnen de drie verschillende budgetten in het lumpsumbudget worden berekend.

De financiële gegevens zijn van belang voor de berekeningen van de uitgaven van de school. Er kan voor de uitgaven gekeken worden naar alle uitgaven van de school; personeel, beleid en materiële instandhouding of er kan voor gekozen worden om alleen naar de uitgaven m.b.t. de huisvesting te kijken; onderhoudskosten, schoonmaakkosten en energiekosten. Afhankelijk van deze keuze moet het juiste model erbij gekozen worden (model alle budgetten of model huisvestingsbudget). De uitgaven voor klein en groot onderhoud kunnen gebaseerd worden op de Meerjaren Onderhoud Planning (MOP) of de kosten van jaar 1 kunnen worden aangehouden voor de komende 10 jaar. De energiekosten hoeven niet ingevoerd te worden omdat deze berekend worden aan de hand van het ingevoerde energieverbruik bij de *algemene input*.

Schoolgegevens	Financiële gegevens
<ul style="list-style-type: none">*Aantal leerlingen van 4-7 jaar*Aantal leerlingen van 8 jaar of ouder*Aantal Noat-leerlingen*Aantal gewichtsleerlingen*Gemiddelde leeftijd leerkrachten*Aantal groepen*Aangeven of het een speciale school is	<ul style="list-style-type: none">*Percentage afroming voor het bestuur*Extra inkomen zoals subsidies, eigen geld of een vast bedrag vanuit de gemeente.*Uitgaven personeel*Uitgaven beleid*Uitgaven klein onderhoud (schoolbestuur)*Uitgaven schoonmaakkosten*Uitgaven meubilair*Uitgaven overige*Uitgaven groot onderhoud (gemeente)

Figuur 6.11 Gevraagde variabelen voor de financiële input

Let op: In theorie zijn de drie budgetten van de lumpsum financiering niet geoormerkt en kunnen deze uitgewisseld worden, echter in de praktijk blijkt toch vaak dat de budgetten gescheiden worden aangehouden. Ook is gebleken dat het lastig is om aan de gegevens te komen over de uitgaven van personeel en beleid wanneer er contact is met de persoon binnen het schoolbestuur die verantwoordelijk is voor de huisvesting. In principe is het model daarom alleen gericht op het huisvestingsbudget, het groepsafhankelijke deel binnen het MI budget. Daarnaast is er ook een model aanwezig wanneer een schoolbestuur wel de drie budgetten met elkaar wil kunnen uitwisselen indien noodzakelijk.

6.3.3 Planning

De planning is het derde formulier van de input voor het model. De planning is een zeer belangrijke factor in het model m.b.t. tot het uiteindelijke resultaat, de cumulatieve winst of verlies, bij de realisatie van de verschillende klassen en de verschillende pakketten. De planning is met name van belang voor de berekening van de opbrengsten zoals de energiekostenbesparing. De besparing die een maatregel met zich meebrengt wordt gerealiseerd vanaf het jaar dat de maatregel is toegepast in het schoolgebouw.

De planning is gekoppeld aan de berekening van de energiebesparing die behaald wordt in een periode van 10 jaar.

De planning wordt gebaseerd op de Meerjaren Onderhoud Planning (MOP) van het schoolgebouw. Alle maatregelen die in de MOP staan en zich ook in de thema's Gezondheid en Energie bevinden, moeten in de planning worden ingevuld in het jaar zoals aangegeven staat in de MOP. Op deze manier worden extra kosten voorkomen. De overige maatregelen dienen aan de hand van de gevoeligheidsanalyse te worden gepland. Deze is te vinden in Bijlage IX. Hierin komt naar voren welke maatregelen de grootste invloed hebben op de uiteindelijke uitkomst. Zo heeft de planning van de aanschaf van het ventilatiesysteem heel veel invloed op de uitkomst vanwege de besparing op personeelskosten die het met zich mee brengt. Des te eerder deze gepland staat, des te meer winst/minder verlies er gecreëerd wordt. In principe is het schoolbestuur/ de gemeente vrij in het invullen van de planning, echter kan het best bovenstaand advies opgevolgd worden voor het meest optimale resultaat; het meeste winst of het minste verlies na een periode van 10 jaar.

6.4 Aannames voor het model

Bij de ontwikkeling van het model zijn een aantal aannames gedaan m.b.t. prijzen, besparingen en percentages. Deze aannames zijn van groot belang voor de resultaten die uit het model komen en de conclusies van de case studies die zijn ingevoerd in het model. Sommige aannames zullen weinig invloed uitoefenen op de uiteindelijke resultaten, maar andere aannames beïnvloeden de resultaten aanzienlijk. Aangezien de resultaten deels

gevormd worden door de aannames is het van belang dat inzichtelijk is voor de gebruiker van het model welke waarden zijn aangenomen en welke waarden zijn gebaseerd op bronnen.

De waarden van onderstaande gegevens zijn gebaseerd op aannames en zullen stuk voor stuk worden toegelicht.

- Jaarlijkse energieprijsstijging
- Jaarlijkse stijging van het MI budget
- Besparing op personeelskosten
- Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten
- Energiebesparing

6.4.1 Jaarlijkse energieprijsstijging

De prijzen voor gas en elektriciteit veranderen jaarlijks. Bij de elektriciteitsprijs is de vraag naar elektriciteit de belangrijkste factor voor de prijsverandering. Bij gas is de jaarlijkse prijs afhankelijk van de aardolieprijs, welke wordt bepaald door vraag en aanbod (Vereniging eigen huis 2010)

Aan de hand van de prijsstijgingen van de afgelopen 8 jaar (2003-2011) is een aanname gedaan voor de stijging van zowel de gas als de elektriciteitsprijs. Voor gas is de gemiddelde prijsstijging in 8 jaar 3,24%. De gemiddelde prijsstijging in 8 jaar voor elektriciteit ligt wat hoger met 5,83%. Een overzicht van de prijzen en prijsstijgingen is te zien in Bijlage V. Opvallend is dat er bij elektriciteit één flinke uitschieter tussen zit; een toename van 24% in 2009 (waarschijnlijk veroorzaakt door de financiële crisis). Wanneer deze uitschieter buiten beschouwing wordt gelaten is de gemiddelde toename van de elektriciteitsprijs 3,21%. Dit gemiddelde geeft een realistischere waarde van de elektriciteitsprijsstijgingen. Gebaseerd op deze cijfers is een jaarlijkse prijsstijging van 3% aangenomen voor zowel de gasprijs als de elektriciteitsprijs.

6.4.2 Jaarlijkse stijging van het MI budget

Jaarlijks vindt er een prijsbijstelling plaats voor het MI budget. Deze prijsbestelling voor jaar Z wordt gebaseerd op:

- de werkelijke prijsontwikkeling in jaar X
- de geactualiseerde prijsontwikkeling in jaar Y
- de verwachte prijsontwikkeling in jaar Z

De jaarlijkse toename van de afgelopen 5 jaar zijn bekeken en hiervan is de gemiddelde toename van het MI budget berekend. Aangezien de Lumpsum financiering pas sinds 2006 in gebruik is voor het primair onderwijs, kan slechts het gemiddelde van 5 jaar bepaald worden. Dit leidt tot een gemiddelde toename van 1,77%. In Tabel 6.1 is te zien dat dit gemiddelde een goede weergave is van de toename, welke rond dat gemiddelde liggen. Een extreme toename in 2009 en een kleine afname in 2010, zorgen samen ook voor een gemiddelde rond de 1,77%, waardoor dit gemiddelde een realistisch beeld schept. Aangezien het huisvestingsbudget onderdeel is van het MI budget binnen het overkoepelende Lumpsumbudget, is voor het huisvestingsbudget aangenomen dat de jaarlijkse prijstoename 1,77% is.

	2007	2008	2009	2010	2011	Gemiddeld
Prijsverhoging (%)	1,56	1,60	3,90	-0,17	1,99	1,77

Tabel 6.1. Jaarlijkse prijstoename van het MI budget

Let op: Zoals benadrukt in de voorgaande paragraaf is het model in principe gebaseerd op het huisvestingsbudget dat voortkomt vanuit het lumpsumbudget. Vanuit dit budget is gekeken of de investering financieel haalbaar is. Omdat dit budget jaarlijks wordt bijgesteld qua prijs, is ook in het model dit budget geïndexeerd voor 10 jaar.

Wanneer het model gebruikt wordt voor *alle* budgetten, dan is ook alleen het MI budget geïndexeerd. De overige twee budgetten zijn niet geïndexeerd. Dit komt voort uit het feit dat er weinig gegevens hierover te

vinden waren en dat de nadruk ligt op het huisvestingsbudget. Eventueel kunnen deze budgetten in dit model nog geïndexeerd worden wanneer blijkt dat schoolbesturen vaker dit model vaker gebruiken dan het model dat zich alleen richt op het huisvestingsbudget.

6.4.3 Besparing op personeelskosten

Zoals beschreven in paragraaf 3.4.1 is in de folder *Wat u wilt weten over Frisse Scholen* van SenterNovem (2009) gegeven dat het ziekteverzuim verlaagd kan worden met 1 a 2% na verbetering van de fysieke arbeidsomstandigheden.

Zoals berekend in paragraaf 3.4.1 zullen de personeelskosten afnemen met 1%, wanneer het ziekteverzuim daalt met 1%.

SenterNovem neemt aan dat het ziekteverzuim verlaagd kan worden met 1 à 2 %. Deze aanname is overgenomen voor het model. Echter is een opsplitsing gemaakt tussen klasse die leiden tot 1% besparing en klasse die leiden tot 2% verlaging. De belangrijkste factor voor de verbetering van het binnenklimaat en dus de vermindering van het ziekteverzuim is de aanschaf van een ventilatiesysteem. Echter de eisen aan de luchtkwaliteit verschillen per klasse, zo wordt voor klasse C een maximale luchtkwaliteit van 1200 PPM geëist terwijl voor klasse A een maximale luchtkwaliteit van 800 PPM. Hoe beter de luchtkwaliteit, hoe meer het ziekteverzuim zal afnemen. Om deze reden is aangenomen dat klasse D & C Gezondheid allebei leiden tot een besparing van 1% op de totale personeelskosten. Voor klasse B & A Gezondheid is aangenomen dat deze klassen leiden tot 2% besparing op de totale personeelskosten. Deze besparing geldt niet bij pakket 4. Energie, aangezien in dit pakket geen ventilatiesysteem wordt aangeschaft.

6.4.4 Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten

Zoals aangegeven in paragraaf 3.4.1 heeft SenterNovem aan aanname gedaan m.b.t. de besparing op deze kosten. De aanname is een verlaging van 25% van de totale onderhoud- & schoonmaakkosten. Deze besparing geldt vanaf het moment dat alle maatregelen zijn gerealiseerd.

In het model worden de resultaten van vier pakketten berekend. Hierin wordt ook de besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten meegenomen, waarvoor een aanname is gedaan gebaseerd op de aanname van SenterNovem. Aangezien de vier pakketten verschillen qua maatregelen, is er ook een verschil qua aannames.

Aangezien bij pakket 1. Gezondheid & Energie alle mogelijke maatregelen worden toegepast, komt dit pakket overeen met het Frisse Scholen project en is de aanname van SenterNovem voor dit pakket aangehouden. Een besparing van 25% vanaf het moment dat alle maatregelen zijn gerealiseerd. Daarbij komt nog eens dat bij klasse D van gezondheid heel wat minder maatregelen realiseert, waardoor de besparing ook een stuk lager zal zijn. Voor klasse D Gezondheid is daarom 75% van de besparing van de overige klassen aangehouden.

Zowel bij Pakket 2. Energie & Ventilatie, Pakket 3. Gezondheid en bij Pakket 4. Energie wordt slechts een deel van alle maatregelen gerealiseerd (of alleen de maatregelen van Gezondheid of alleen de maatregelen van Energie). Aangezien bij deze pakketten circa de helft van het totaal aantal maatregelen wordt gerealiseerd is aangenomen dat de besparing op de onderhoud- & schoonmaakkosten 12,5% is. Bij pakket 3 geldt voor klasse D hetzelfde als bij pakket 1. Minder maatregelen worden gerealiseerd, wat leidt tot minder besparing. Ook hier is 75% van de besparing van de overige klassen aangehouden.

6.4.5 Energiebesparing

Voor de energiebesparing die wordt gerealiseerd kan niet één percentage worden aangenomen. Elke besparende maatregel realiseert een bepaald percentage energiebesparing. Het is afhankelijk van de maatregelen die noodzakelijk zijn in het gebouw (eventueel zijn maatregelen al aanwezig) en welke klasse wordt gerealiseerd. In Bijlage VII is een uitgebreide beschrijving gegeven van alle kosten en besparingen die zijn gehanteerd in het model. De belangrijkste maatregelen zijn hier weergegeven met de aangenomen percentages voor de energiebesparing. De besparingspercentages zijn berekend met het programma EPU. Dit

programma is ontwikkeld om epc berekeningen uit te voeren voor gebouwen. Met EPU is per maatregel de energiebesparing berekend. Deze waarden zijn gevalideerd binnen Search Ingenieursbureau BV.

Figuur 6.12 geeft de percentages weer die aangenomen zijn voor de extra isolatie in het dak, gevel en begane grond en voor het vervangen van beglazing en kozijnen. Aangezien de eisen per klasse verschillen is ook de energiebesparing per klasse verschillend. De eisen per klasse zijn terug te zien in Figuur 6.4. Aangezien 78% van het gasverbruik wordt gebruikt voor de ruimteverwarming zijn de percentages berekend over allen deze 78% van het totale gasverbruik. Dit geldt ook voor het elektriciteitsverbruik waar 73% gebruikt wordt voor verlichting.

Besparing gasverbruik (%)	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Isolatie dak	15	18	20	20
Isolatie gevel	8	10	10	11
Isolatie begane grond	2	3	3	3,5
Vervangen beglazing & kozijnen	21	32	32	32

Figuur 6.12 Aannamen percentages besparing gasverbruik bij het plaatsen van extra isolatie en vervangen van beglazing en kozijnen. Klasse D is dubbelglas, klasse C, B en A zijn HR++ glas i.c.m. houten of kunststof kozijnen.

Figuur 6.13 geeft een overzicht van de percentages energiebesparing die zijn aangenomen voor de vervanging van verwarmingsinstallaties en verlichting en de regeling van de verlichting.

Besparing gasverbruik	%
HR 107 Ketel	8
Warmtepomp + WKO	30
Besparing elektriciteitsverbruik	%
HF Verlichting	40
Aanwezigheidsdetectie	16
Daglichtafhankelijke regeling	7
Veegschakeling	13

Figuur 6.13 Aannamen percentages besparing gasverbruik en elektriciteitsverbruik bij de vervanging van de verwarmingsinstallatie en de verlichting

6.5 Output

De output van het model bestaat uit drie onderdelen. Het eerste onderdeel zijn de financiële resultaten per pakket. Het tweede deel bevat de terugverdientijd van de investeringen per pakket en het derde onderdeel geeft de CO2 besparing weer. Onderstaand worden alle onderdelen toegelicht.

6.5.1 Financiële resultaten

Zoals beschreven in paragraaf 7.2 zijn er vier verschillende pakketten samengesteld aan de hand van het Frisse Scholen project. Voor het schoolbestuur en de gemeente is het interessant om de resultaten van deze vier pakketten naast elkaar te leggen. Hierdoor ontstaat een goed beeld van de financiële haalbaarheid van de verschillende klassen per pakket en tussen de verschillende pakketten.

Als output ontstaat een overzicht per pakket van de financiële resultaten van alle mogelijke combinaties van de klassen Energie en Gezondheid.

Het financiële resultaat dat wordt weergegeven is de winst/het verlies voor het schoolbestuur en de gemeente na een periode van 10 jaar, oftewel het resultaat na het opmaken van de balans van de school.

Zie Figuur 6.14 voor een voorbeeldbalans van een school bij de realisatie van een Frisse School. Hier wordt de berekening weergegeven van het financiële resultaat; de winst/het verlies na een periode van 10 jaar. Op de balans zijn de *standaard* inkomsten (lumpsum financiering & gemeentefonds) en uitgaven (personeel, beleid & materiële instandhouding & groot onderhoud) te zien. Dit zijn de inkomsten en uitgaven van de school zonder dat er maatregelen zijn gerealiseerd.

Naast de standaard inkomsten en uitgaven leidt de realisatie van een Frisse School ook tot inkomsten en uitgaven. Om te beginnen bij de uitgaven, de investeringskosten. Opvallend is dat de investering is opgesplitst in *investeringskosten schoolbestuur* en *investeringskosten gemeente*. Deze splitsing van de investering komt voort uit de gesplitste

verantwoordelijkheden van beide partijen m.b.t. het schoolgebouw, zoals toegelicht in hoofdstuk 6. Financiering.

	Balans (periode van 10 jaar)
Inkomsten	Lumpsum financiering Gemeente Fonds
	Energiebesparing Besparing personeelskosten Besparing onderhoud- & schoonmaakkosten
Uitgaven	Personeel, Beleid & Materiële instandhouding Groot onderhoud
	Investeringskosten Schoolbestuur Investeringskosten Gemeente
Resultaat	Winst/Verlies schoolbestuur
	Winst/Verlies gemeente

Figuur 6.14 Voorbeeld balans van een school bij de realisatie van een Frisse School

De investeringskosten van de gemeente bevatten de volgende maatregelen:

- Extra isolatie gevel
- Extra isolatie dak
- Extra isolatie begane grond
- Kierdichting
- Vervangen van beglazing
- Vervangen van kozijnen
- Creëren van spui-ventilatie

De investeringskosten van het schoolbestuur bevatten de volgende maatregelen:

- Vervangen van de ketel
- Aanschaf van koelsysteem
- Aanschaf van zonwering
- Aanschaf van ventilatiesysteem
- Aanschaf thermostaatkranen
- Weersafhankelijke regeling
- Vervangen van de verlichting
- Regeling van de verlichting
- Vloerverwarming
- Vloerafwerking

De realisatie van een Frisse school brengt niet alleen een investering met zich mee, maar ook besparingen zoals te zien is op de balans onder de inkomsten. Er zijn drie soorten besparingen welke gezien kunnen worden als de financiële opbrengsten bij een Frisse School.

Energiebesparing

Energiebesparing is de meest bekende besparing die voortkomt uit de realisatie van maatregelen bij een gebouw. Op dit moment worden vele kantoren verduurzaamd, waarbij een belangrijk uitgangspunt de energiebesparing is. Dat een duurzaam gebouw energiebesparing met zich mee brengt is dan ook algemeen bekend.

Niet alleen de maatregelen van thema Energie leveren energiebesparing op, ook maatregelen binnen het thema Gezondheid. Om nauwkeurig de totale energiebesparing te kunnen berekenen voor een periode van 10 jaar, speelt de planning een belangrijke rol. De energiebesparing die een maatregel met zich meebrengt wordt pas gerealiseerd vanaf het moment dat de maatregel is toegepast op het gebouw. Aan de hand van de planning, waarin is aangegeven in welk jaar welke maatregelen worden toegepast, kan de energiebesparing worden berekend. De energiebesparing zoals gegeven op de balans is de energiebesparing voor een periode van 10 jaar. Er kan niet op voorhand worden genoemd hoeveel de energiebesparing zal bedragen. Dit is afhankelijk van de klasse die wordt gerealiseerd en daarbij de maatregelen die noodzakelijk zijn in het schoolgebouw (eventueel zijn er al maatregelen aanwezig).

Besparing op personeelskosten

Dat de realisatie van een Frisse School ook tot besparing op de personeelskosten leidt is waarschijnlijk een minder bekend fenomeen. Dit komt doordat maatregelen m.b.t. het binnenklimaat nog niet vaak specifiek worden toegepast. Toch kan de besparing op personeelskosten enorm oplopen. Binnen het Frisse Scholen project komt deze besparing voort uit de aanschaf van een ventilatiesysteem, welke de luchtkwaliteit verbetert en hiermee het ziekteverzuim vermindert.

Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten

Een besparing waar ook minder snel aan wordt gedacht is de besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten. De vervanging van ramen & kozijnen, ketel, verlichting etc. leidt tot minder ad hoc onderhoud. Daarnaast zijn er ook maatregelen die zorgen voor minder schoonmaakkosten zoals vervanging van vloerbedekking door marmoleum.

Vanuit de balans wordt zowel de winst/het verlies van het schoolbestuur berekend als die van de gemeente. Beide resultaten worden per pakket weergegeven. Hierbij moet een aantekening gemaakt worden: het financiële resultaat dat wordt berekend voor de gemeente is als het ware de investeringskosten.

Het schoolbestuur moet jaarlijks een aanvraag doen bij de gemeente voor het groot onderhoud aan de hand van opgestelde offertes. Wanneer de aanvraag wordt toegekend zal het schoolbestuur een bedrag ontvangen wat de kosten van de offertes dekt. Dit betekent dat de in- en uitgaven van het grootonderhoud eigenlijk altijd gelijk zijn. De investering van de maatregelen welke voor de verantwoordelijkheid zijn van de gemeente zullen altijd als verlies op de balans komen te staan. Het financiële resultaat is dus als het ware de investering.

Het resultaat wordt als volgt weergegeven, zie Figuur 6.15 . Op deze manier kunnen de verschillende combinaties binnen één pakket snel vergeleken worden.

Let op: Aangezien het resultaat berekend is aan de hand van de balans zijn ook eventuele tekorten op de balans van de standaard inkomsten en uitgaven meegenomen. Dit al aanwezige tekort in de kasstromen kan de oorzaak zijn van een resultaat na 10 jaar dat leidt tot verlies. Wanneer er een tekort is de standaard balans, dan zal er gekeken moeten worden of het uiteindelijke resultaat van 10 jaar leidt tot een kleiner verlies dan wanneer er geen Frisse School zou worden gerealiseerd. Wanneer dit het geval is, kan er als nog gesproken worden van winst. In dit geval is de winst van de realisatie van een Frisse school dat het tekort afgenomen is op de standaard balans.

		Energie		Winst/Verlies
Gezondheid				
	Thema: Gezondheid	Klasse D	Schoolbestuur	-€ 69.000
Gemeente			€ 0	
Klasse C		Schoolbestuur	-€ 76.000	
		Gemeente	€ 0	
Klasse B		Schoolbestuur	-€ 90.000	
		Gemeente	€ 0	
Klasse A		Schoolbestuur	-€ 100.000	
		Gemeente	€ 0	

Figuur 6.15 Voorbeeld overzicht resultaten van één pakket

6.5.2 Financiering investeringen

Terugverdientijd van de investeringen

Het is van belang voor het schoolbestuur dat zij de investering in een Frisse School ook terugverdienen. De maatregelen waar het schoolbestuur verantwoordelijk voor is bij de realisatie van een Frisse School worden bekostigt vanuit het lumpsumbudget, maar aangezien ze hiervoor eventueel moeten besparen op andere zaken wordt het wel gezien als investering. De investering kan worden terugverdiend door de energiekostenbesparing die de maatregelen met zich meebrengen. Aangezien de energiekosten betaald worden door het schoolbestuur zal de gemeente geen baat hebben bij de energiekostenbesparing en zullen zij hun investering hiermee niet kunnen terugverdienen. Aangezien gemeentes geen financiële baten hebben bij de investering in een Frisse School is het voor hen minder interessant om te investeren. De investering van de gemeente zal echter uitgevoerd moeten worden om de realisatie van een Frisse School mogelijk te maken. Er zal daarom gekeken worden of het schoolbestuur de investering van de gemeente gedurende de jaren terug kan betalen doormiddel van de

energiebesparing, dit naast de eigen investering die terugverdiend moet worden.

Deze oplossing is mogelijk, aangezien het voor het schoolbestuur van belang is dat de totale exploitatielasten niet stijgen, maar gelijk blijven na de realisatie van een Frisse School. Aangezien de energiekosten zullen dalen, kan met deze kostenbesparing de investering van het schoolbestuur en van de gemeente terugbetaald worden. Op deze manier zullen de totale exploitatielasten gelijk blijven.

De terugverdientijden worden weergegeven voor de drie klasse C, B & A van Gezondheid per pakket.

De uitleg en berekening van de terugverdientijd van de investering staat in Bijlage VI.

6.5.3 CO2 besparing

Zoals eerder aangegeven wordt door de realisatie van een Frisse School ook de CO2 uitstoot verminderd van het schoolgebouw. Deze CO2 besparing maakt de realisatie van een Frisse School interessant voor de gemeente en kan een belangrijke reden zijn voor de gemeente om te investeren. In de output wordt daarom voor alle klassen binnen de vier pakketten het percentage weergegeven van CO2 vermindering.

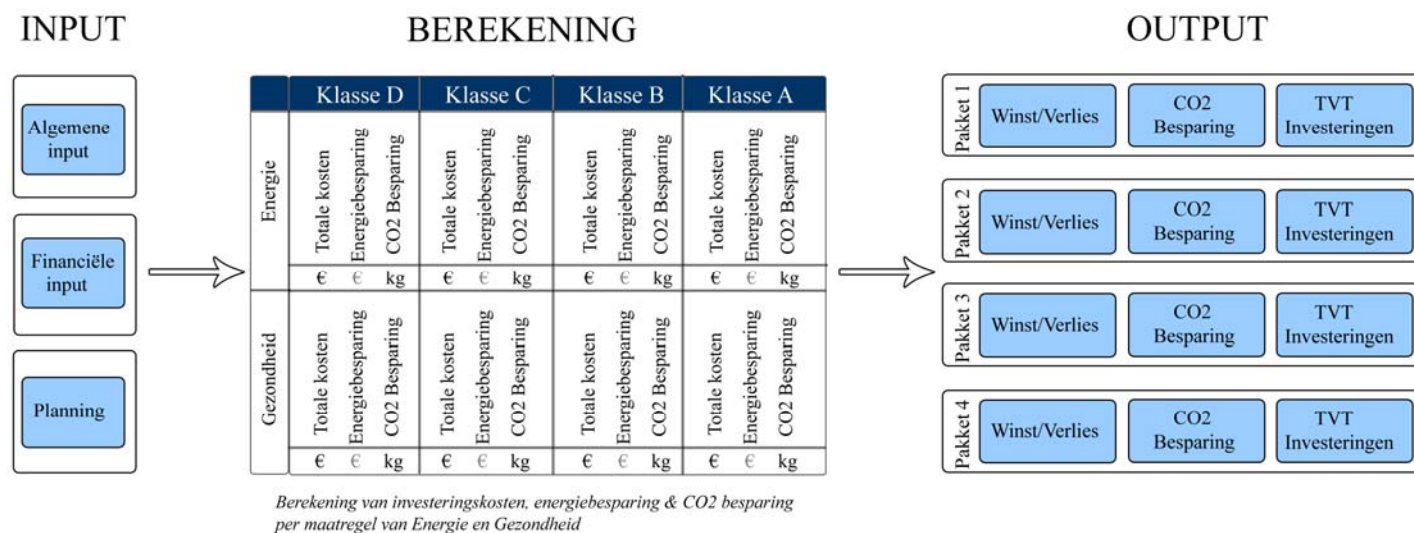
6.6 Schematische weergave model

In bovenstaande paragrafen zijn de input en output van het model beschreven. De berekening hiertussen bestaat uit een schema die alle maatregelen bevat voor Energie en Gezondheid. Per maatregel worden berekend:

- de totale investeringskosten
- de totale energiebesparing
- de CO2 besparing

De energie - & CO2 besparing is per jaar berekend. Deze wordt aan de hand van de planning berekend voor een periode van 10 jaar. Figuur 6.16 geeft een schematische weergave weer van het model.

Figuur 6.16 Schematische weergave van het model



7 Case Studies

7.1 Inleiding.

Aan de hand van de theorie over het Frisse Scholen project en het Financieringssysteem van een school is het Frisse Scholen financieringsmodel ontwikkeld zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk. Dit financieringsmodel moet het schoolbestuur en de gemeente inzicht geven in de financiële haalbaarheid van de realisatie van een Frisse School. Daarnaast is het model gebruikt om aan de hand van vier case studies te onderzoeken of en hoe een Frisse School gerealiseerd kan worden op een manier zodat het financieel haalbaar is voor zowel het schoolbestuur als de gemeente. De conclusies die volgen uit de case studies kunnen meegenomen worden als advies bij het gebruik van het financieringsmodel. Aan de hand van deze case studies zal dan ook subvraag 3 worden beantwoord.

3. Op welke manier is de financiering van een duurzaam en gezond schoolgebouw haalbaar?

In totaal zijn er vier case studies uitgevoerd. De case studies zijn scholen die op dit moment problemen hebben met het binnenklimaat en het energieverbruik in het schoolgebouw. De cases worden door het financieringsmodel gehaald waarna er gekeken wordt naar de financiële haalbaarheid per case. De benodigde informatie voor de case studie is:

- Technische informatie over het schoolgebouw
- Informatie over de school (leerlingen, groepen)
- De financiering van het schoolgebouw.

Met elke schoolbestuur van de case studies is een interview gehouden voor exacte informatie over de financiering van het schoolgebouw zoals deze geregeld is bij hun schoolbestuur. Daarnaast is één interview gehouden met gemeente Den Haag. Dit interview is gehouden omdat de gemeente Den Haag subsidies verstrekt voor bestaande schoolgebouwen voor de verbetering van het binnenklimaat. Naast de interviews zijn documenten (tekeningen van plattegronden en gevels, Energie & Binnenmilieu advies

en kostenoverzichten) geanalyseerd voor de technische informatie van het schoolgebouw.




De vier case studies zijn:

1. Gentiaan, Apeldoorn
2. Leyenburg school, Den Haag
3. Paul Kurger school, Den Haag
4. Andries van der Vlerk, Hoogvliet

Per case studie zijn alle vier de pakketten zoals toegelicht in het voorgaande hoofdstuk doorgerekend. De Financiële resultaten zijn berekend over een periode van 10 jaar. Indien het financiële resultaat is dat er winst wordt gecreëerd, dan betekent dit dat na een periode van 10 jaar, winst op de balans is gecreëerd.

Onderstaand worden de resultaten van de case studies beschreven.

Er is per pakket aangegeven welke (combinatie van) klasse(n) Gezondheid & Energie het beste gerealiseerd kan/kunnen worden in financieel opzicht, maatschappelijk opzicht en in financieel/maatschappelijk opzicht. Figuur 7.1 geeft weer met welk icoontje deze drie categorieën worden aangeduid en de omschrijving ervan. In Bijlage VIII is toegelicht op welke manier de financieel/gunstigste klasse tot stand komt.

	<i>Financieel gunstigste klasse:</i> Klasse levert de meeste winst/het minste verlies
	<i>Maatschappelijk gunstigste klasse:</i> De klasse brengt de meeste maatschappelijke opbrengsten met zich mee en is daarbij ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur.
	<i>Financieel/maatschappelijk gunstigste klasse:</i> Klasse is het gunstigst wanneer financiële resultaten en maatschappelijk opbrengsten worden afgewogen met elkaar, waarbij de financiële resultaten wel doorslaggevend zijn.

Figuur 7.1 Symbolen waarmee de gunstigste klassen worden aangegeven die gerealiseerd kunnen worden binnen elk pakket

Daarnaast zijn bij elke case studie ook de financieringsmogelijkheden bekeken per pakket. Het is niet alleen van belang dat er winst wordt gecreëerd voor het schoolbestuur, maar er moet ook gekeken worden naar de financiële haalbaarheid van de gemeentelijke investering. Om niet te maken te krijgen met het Split Incentive probleem, is per case bekeken of de gemeentelijke investering terug betaald kan worden d.m.v. de energiebesparing die realisatie van een pakket met zich meebrengt. Dit is bekeken bij de financieel/maatschappelijk gunstigste combinatie van de klassen Energie en Gezondheid. Deze klassen worden geadviseerd omdat hiermee zo hoog mogelijke maatschappelijke opbrengsten worden gerealiseerd tegen een realistisch financieel resultaat.

Wanneer is gebleken dat het niet mogelijk is om de investering van de gemeente terug te betalen met de energiebesparing, dan zal gekeken worden welk deel hiervan wel terugbetaald kan worden aan de gemeente. Eventueel kan dan met de gemeente een regeling getroffen worden dat ze de investering samen betalen.

Verder is gekeken wat het betekent voor het schoolbestuur als zij een lening moeten afsluiten om de eigen investering voor een Frisse School te kunnen betalen. Er is gerekend met een minimale rente percentage van 4,8% voor bedragen boven de €50.000 en een maximum van 12%. Voor bedrage onder de €50.000 wordt een minimum rente van 5,8% aangehouden.

De resultaten worden per case kort toegelicht. De gehele beschrijving van elke case studie, waar ook gedetailleerd is ingegaan op de afweging tussen de verschillende klassen per pakket, is te vinden in Bijlage VIII.

Per case studie is het volgende beschreven:

Algemene informatie:

- Beschrijving van het schoolbestuur
- Karakteristieken van het schoolgebouw
- Technische specificaties van het schoolgebouw
- Kasstroomoverzicht

Resultaten financieringsmodel:

- pakket 1. Gezondheid & Energie
- pakket 2. Energie & Ventilatie
- pakket 3. Gezondheid
- pakket 4. Energie
- Conclusie waarin de vier pakketten worden vergeleken.

Na de beschrijving van de vier case studies zijn de conclusies van de crosscase analyse weergegeven. In de crosscase analyse zijn alle pakketten van de case studies onderling met elkaar vergeleken, waarna uiteindelijk is gekeken welke pakket er per case het beste gerealiseerd kan worden en of dit financieel haalbaar is voor zowel het schoolbestuur en de gemeente.

7.2 Case studie 1: Gentiaan, Apeldoorn

Algemene gegevens

De Gentiaan

Aantal leerlingen: 88, teldatum 1 september 2011

Bestuur: Leerplein055, stichting voor Openbaar Basisonderwijs in Apeldoorn

Bestuur: Leerplein055

De gentiaan is een van de 30 basisscholen die valt onder Leerplein055. Voorheen was het bestuur onderdeel van de gemeente, echter enkele jaren geleden zijn ze op eigen benen verder gegaan. Aangezien de stichting nog niet zo lang bestaat zijn ze op dit moment nog in discussie met de gemeente over het eigendom van de onderwijsgebouwen. Op dit moment zijn alle gebouwen nog in eigendom van de gemeente Apeldoorn, zowel juridisch als economisch, echter de verantwoordelijkheden voor het gebouw worden wel verdeeld volgens de Wet Primair Onderwijs. De gemeente is verantwoordelijk voor de schil van het gebouw, oftewel groot onderhoud. Het schoolbestuur is verantwoordelijk voor de binnenkant van het gebouw, oftewel klein onderhoud.

Karakteristieken schoolgebouw

Het schoolgebouw is gebouwd in 1971 en heeft een bruto vloeroppervlak van 884 m². In het schoolgebouw zijn 7 lokalen, waarvan 5 standaard leslokalen, 1 speellokaal en 1 klein lokaal dat gebruikt kan worden voor lessen in kleine groepen. Daarnaast is er een gemeenschapsruimte aanwezig. Dit is een open ruimte gelegen in het midden van de school, omgeven door verkeersruimte. De lokalen en de verkeersruimte hebben een vrije hoogte van circa 2,4 meter. Daarnaast zijn er twee kantoren; een directeurskamer en een personeelskamer. Het is een eenvoudig gebouw met een logische structuur, ook wel een hal-school genoemd. De school heeft nog een levensduurverwachting van 20 jaar, na een eventuele renovatie.



Figuur 7.2 Plattegrond de Gentiaan



Figuur 7.3Foto van het schoolgebouw

Technische specificaties schoolgebouw

Bij het opstellen van een Energie & Binnenmilieu Advies wordt de Klasse van het energieverbruik bepaald aan de hand van referentiewaarden. Hierin is het gemiddelde energieverbruik voor gas tussen 10-14 m³/m² en voor elektriciteit tussen 20-24 kWh/m². Het energieverbruik van de Gentiaan ligt hoger bij zowel gas als elektriciteit en is gewaardeerd met Klasse: Hoog. Het hoge gasverbruik is verklaarbaar door de slechte isolatie van de

schil. Deze bestaat uit minimale isolatie. Daarnaast zorgt de conventionele verlichting zonder daglichtafhankelijke regeling en aanwezigheidsdetectie voor het hoge elektriciteitsverbruik. Onderstaand alle technische specificaties zoals beschreven in het Energie & Binnenmilieu Advies, opgesteld in december 2009. De toegepaste maatregelen zijn te zien in Figuur 7.4 (grijze maatregelen zijn *niet* toegepast). Dit zijn de maatregelen die in het model worden meegenomen in de berekening van de investeringskosten en de uiteindelijke winst/ het verlies.

Technische specificaties		Toegepaste maatregelen	
Schil		Schil	
Rc-waarde gevel	< 2,5 m2K/W	Isolatie gevel	
Rc-waarde dak	< 2,5 m2K/W	Isolatie dak	
Rc-waarde vloer	< 2,5 m2K/W	Isolatie vloer	
Type kozijnen	Staal (1 lokaal kunststof)	Vervangen kozijnen	
Type glas	Enkel glas	Vervangen glas	
Type dak	Deels plat/deels hellend	Kierdichting	
Installaties		Installaties	
Ketel	HR 100 Ketel	Vervangen ketel / warmtepomp met WKO-opslag	
Thermostaatkranen	20% van de radiatoren	Zoneboiler	
Verlichting	Conventionele verlichting	Vloerverwarming	
Zonwering	Alle zonbelaste gevels	Extra thermostaatkranen	
Ventilatie	Natuurlijke dwarsventilatie	HF verlichting	
Spuiventilatie	Alle lokalen voldoen	Daglichtafhankelijke regeling & Aanwezigheidsdetectie	
Energieverbruik		Energieverbruik	
Gas	15.912 m3	Mechanische Ventilatie	
Elektriciteit	21.950 kWh	Creëren spuiventilatie	
CO2 uitstoot	33 ton	Zonwering	
Energielabel	F		

Figuur 7.4 Technische specificatie & toegepaste maatregelen bij het schoolgebouw

Jaarlijkse Kasstroomoverzicht

De lumpsum financiering vanuit het Rijk wordt bij Leerples055 niet één op één gebruikt voor de betreffende school, maar de lumpsum financiering van alle scholen samen wordt bovenschools beheerd. Zo kan er een herverdeling gemaakt worden op basis van prioriteit. Een nieuw schoolgebouw heeft waarschijnlijk minder budget nodig voor het onderhoud dan een oud schoolgebouw. Doordat deze budgetten bovenschools worden beheerd kan gekeken worden naar feitelijke behoeften.

Aangezien over het algemeen is gebleken uit de interviews dat de besturen de verschillende budgetten wel als aparte budgetten beschouwen is er los gekeken naar alleen het budget Materiële instandhouding –

groepsafhankelijke programma's van eisen. Dit budget bevat alle huisvestingskosten zoals onderhoud, schoonmaak, energie etc. en zal vanaf heden Budget Huisvesting genoemd worden. Dit geeft een realistischer beeld van de werkelijke kosten. Figuur 7.5 geeft het kasstroomoverzicht weer van het Budget Huisvesting. Hierin is te zien dat er een jaarlijks tekort is van ruim €8.000, wat leidt tot een cumulatief tekort van €77.000 in 10 jaar tijd. Dit komt vanwege het feit dat de inkomsten geïndexeerd zijn.

Inkomsten Huisvesting 2011		Uitgaven 2011	
Budget Huisvesting (onderdeel Materiële instandhouding)	€ 35.773	Energiekosten	€11.668
		Schoonmaakkosten	€18.000
		Onderhoudskosten	€14.300
Totaal	€35.773	Totaal	€43.968
Tekort - €8.195			

Figuur 7.5 Kasstroomoverzicht Gentiaan Budget Huisvesting (groepsafhankelijke pve van het budget Materiële Instandhouding)

Resultaten financieringsmodel

Per pakket is aangegeven welke combinatie van klassen het gunstigst is om te realiseren in de drie genoemde opzichten; financieel, maatschappelijk en financieel/maatschappelijk. Het uitgangspunt hierbij is dat de klasse wel ook financieel haalbaar moet zijn. Dus alle klassen die worden aangegeven zijn dan ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

Pakket 1: Gezondheid & Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D				€	
	Klasse C				€	
	Klasse B				€	
	Klasse A				€	

Resultaat balans huidige situatie: -€77.000

Gezondheid klasse C & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€23.000
Vermindering cumulatief tekort:	70%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 99%
Investering gemeente:	€1.000
CO2 besparing:	66%

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€47.500
CO2 besparing:	71%

Figuur 7.6 Overzicht pakket 1 Gentiaan

Klasse B Energie met klasse D Gezondheid is financieel het gunstigst om te realiseren. De realisatie hiervan leidt tot het minste verlies na 10 jaar. Klasse A Gezondheid met klasse B Energie leidt daarentegen juist tot de hoogste maatschappelijke opbrengsten binnen een financieel haalbaar kader. Het resultaat op de balans na deze realisatie is ruim €47.000 verlies, echter de maatschappelijke opbrengsten voor het schoolbestuur m.b.t. betere leerprestaties en een lager ziekteverzuim zijn maximaal in deze situatie. Voor de gemeente is de maximale opbrengst hierbij een CO2 besparing van 71%.

Een evenwichtige combinatie van beide factoren, financieel en maatschappelijk, leidt ertoe dat klasse C Gezondheid i.c.m. klasse B Energie de financieel/maatschappelijk gunstigste combinatie is. Met deze realisatie wordt er geen directe winst behaald op de balans, maar er wordt wel degelijk winst behaald m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort na 10 jaar, namelijk ruim 70%. In 20 jaar tijd kan niet alleen de gehele investering van het schoolbestuur terugverdiend worden, maar ook kan 99% van de gemeentelijke investering worden terugbetaald d.m.v. de energiebesparing die de realisatie van de Frisse School met zich mee brengt. De gemeente zal wel de hele gemeentelijke investering moeten voorinvesteren, maar uiteindelijk zullen ze maar €1.000 zelf hoeven te bekostigen. Hiervoor krijgen ze een schoolgebouw terug dat jaarlijks 66% minder CO2 uitstoot.

Pakket 2: Energie & Ventilatie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B				€	
	Klasse A				€	

Resultaat balans huidige situatie: -€77.000

Gezondheid klasse B & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€30.000
Vermindering cumulatief tekort:	61%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 51%
Investering gemeente:	€43.000
CO2 besparing:	48%

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€37.000
CO2 besparing:	48%

Figuur 7.7 Overzicht pakket 2 Gentiaan

De combinatie klasse B Gezondheid met klasse B Energie is zowel het gunstigst in financieel opzicht als het gunstigst in financieel/maatschappelijk opzicht. Het resultaat op de balans na een periode van 10 jaar is een verlies van €30.000. Dit betekent dat het cumulatieve tekort, wat €77.000 bedraagt wanneer het schoolgebouw in de huidige situatie blijft de komende jaren, aanzienlijk wordt verminderd met ruim 61%.


Met de realisatie van deze klassen kan 100% van de investering van het schoolbestuur binnen 20 jaar worden terugverdiend d.m.v. de energiebesparing die de realisatie genereert. Vanuit het oogpunt van de gemeente is de realisatie niet helemaal *financieel haalbaar*. Het schoolbestuur kan 51% van de gemeentelijke investering terugbetalen d.m.v. de energiebesparing die wordt gerealiseerd in een periode van 20 jaar. Dit betekent dat de gemeente zelf de overige 49% moet bekostigen wat een bedrag van €43.000 is. De baten die de gemeente hierbij heeft is een jaarlijkse CO2 besparing van 48% in het schoolgebouw.


De hoogste maatschappelijke opbrengsten binnen een financieel haalbaar kader worden behaald wanneer klasse A Gezondheid wordt gerealiseerd in combinatie met klasse B Energie. In deze situatie wordt de luchtkwaliteit maximaal verbeterd, wat leidt tot betere leerprestaties en circa 1 % minder ziekteverzuim. Voor de gemeente is de maximale opbrengst hierbij een CO2 besparing van 48%.

Pakket 3: Gezondheid

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D	€				
	Klasse C	€€€				
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: -€77.000

 Gezondheid klasse C	
Resultaat balans na realisatie:	-€76.000
Vermindering cumulatief tekort:	1%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	68% / -
Investering gemeente:	€0
CO2 besparing:	18%

 Gezondheid klasse C	Resultaat balans na realisatie:	-€76.000
	CO2 besparing:	18%

Figuur 7.8 Overzicht pakket 3 Gentiaan


Bij de realisatie van dit pakket wordt alleen een klasse Gezondheid gerealiseerd. Indien het uitgangspunt van het schoolbestuur is, het realiseren van een Frisse School met zo min mogelijk verlies op de balans, dan is klasse D het gunstigst om te realiseren. De financiering speelt een belangrijke rol bij de realisatie van een Frisse School, maar in de meeste gevallen zal het uitgangspunt van het schoolbestuur een zo gezond mogelijk schoolgebouw zijn dat financieel haalbaar is voor hen. Aangezien in deze situatie klasse B en A niet financieel haalbaar gerealiseerd kunnen worden, is klasse C het gunstigst om te realiseren in zowel maatschappelijk als financieel/maatschappelijk opzicht.


Deze realisatie zal na een periode van 10 jaar leiden tot een verlies van €76.000. Dit betekent dat het tekort van €77.000, dat opgebouwd wordt wanneer geen Frisse School wordt gerealiseerd, wordt verminderd met 1%. In principe zou de realisatie van dit pakket financieel niet haalbaar zijn voor de gemeente wanneer wordt gekeken naar het feit dat slecht 68% van de eigen investering van het schoolbestuur maar kan worden terugverdiend d.m.v. de energiebesparing. Dit betekent de gemeentelijke investering niet kan worden terugbetaald door het schoolbestuur binnen 20 jaar. Het voordeel bij dit pakket is echter dat de gemeentelijke investering €0 bedraagt, waardoor geen rekening gehouden hoeft te worden met de investering die de gemeente niet wil bekostigen. Terwijl de gemeente niet hoeft te investeren is de opbrengst voor hen een CO2 besparing van 18%.

Pakket 4: Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen				€€€	€€
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: -€77.000

 Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€25.000
Vermindering cumulatief tekort:	68%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 100%
Investering gemeente:	€0
CO2 besparing:	48%

 Energie klasse A	Resultaat balans na realisatie:	-€73.000
	CO2 besparing:	65%

Figuur 7.9 Overzicht pakket 4 Gentiaan

Binnen dit pakket zal slechts alleen een klasse Energie worden gerealiseerd. Klasse B is zowel vanuit financieel als financieel/maatschappelijk oogpunt het gunstigst om te realiseren. De energiebesparing is der mate groter dan bij de twee lagere klassen dat het verschil in investeringskosten wordt overtroffen en klasse B tot het minste verlies leidt. Het verlies op de balans is ook maar €25.000 wat betekent dat er een grote winst wordt behaald m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort. Het tekort zal afnemen met 68% in een periode van 10 jaar. Dit leidt ertoe dat de realisatie van klasse B binnen dit pakket *financieel haalbaar* is voor het schoolbestuur.

In tegenstelling tot de andere drie pakketten is de realisatie van dit pakket ook *financieel haalbaar* voor de gemeente. Binnen een periode van 20 jaar, kan zowel de gehele investering van het schoolbestuur als de gehele investering van de gemeente worden terugverdiend d.m.v. de energiebesparing die klasse B met zich mee brengt bij de realisatie. De gemeente zal alleen wel moeten voorinvesteren, maar heeft uiteindelijk zelf geen kosten aan de realisatie. Wel krijgen ze de maatschappelijke baten, namelijk 48% CO2 besparing t.o.v. de huidige CO2 uitstoot. Met klasse A worden de hoogste maatschappelijk opbrengsten gerealiseerd, namelijk een lager energieverbruik wat leidt tot een CO2 besparing van 65%. Dit betekent wel dat er aanzienlijk meer verlies wordt gerealiseerd, namelijk €73.000.

Conclusie

In Figuur 7.10 zijn de vier pakketten met elkaar vergeleken. Als uitgangspunt zijn de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen van elk pakket aangehouden. Om de pakketten te vergelijken is gekeken naar de winst/ het verlies, de opbrengsten, de terugverdientijden en de financieringsmogelijkheden met en zonder lening.

Conclusie

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
Klasse Gezondheid	Klasse C	Klasse B	Klasse C	-
Klasse Energie	Klasse B	Klasse B	-	Klasse B
Winst/Verlies	-€23.000	-€30.000	-€76.000	-€25.000
Vermindering cum. tekort na 10 jaar	€54.000	€47.000	€1.000	€52.000
Opbrengsten- CO2 besparing	66%	48%	18%	48%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	12/>20	15/>20	>20/>20	6/18
Financiering investering schoolbestuur /gemeente zonder lening in 20 jaar	100% / 99%	100% / 51%	68% / 0%	100%/100%
Te betalen investering door gemeente zelf	€1.000	€43.000	€0	€0
Mogelijke lening met rente	Max 4,8 %	Niet mogelijk	-	-

Figuur 7.10 Overzicht van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse per pakket

Pakket 3 is financieel gezien het minst aantrekkelijkst om te realiseren voor het schoolbestuur. Met de realisatie van klasse C zal de balans leiden tot een verlies van €75.000, ruim drie keer zoveel verlies als de overige drie pakketten.

Wanneer energiebesparing de hoogste prioriteit heeft en het schoolbestuur minder aandacht heeft voor het binnenklimaat, dan is pakket 4 financieel het aantrekkelijkst om te realiseren, aangezien zowel de investering van het schoolbestuur als die van de gemeente binnen 20 jaar terugverdiend kan worden.

Wanneer het verbeteren van het binnenklimaat een belangrijke rol speelt dan valt pakket 4 af om te realiseren aangezien hier geen aandacht wordt besteed aan het binnenklimaat. Zowel pakket 1 en 2 besteden aandacht aan het binnenklimaat. De keuze tussen pakket 1 en 2 zal erg afhangen van de overeenstemming die het schoolbestuur kan bereiken met de gemeente. Met klasse 2 kan een betere luchtkwaliteit behaald worden voor minder verlies dan pakket 1, echter de energie- & CO2 besparing bij pakket 2 liggen een flink stuk lager, waardoor een kleiner deel van de gemeentelijke

investering terugbetaald kan worden. Ook kan het schoolbestuur bij pakket 1 wel een lening afsluiten en bij pakket 2 is dit niet mogelijk aangezien ze deze lening niet kunnen terug betalen binnen 20 jaar. De laatste factor die vooral voor de gemeente van belang kan zijn is dat pakket 1 veel meer CO2 bespaard, wat kan bijdragen aan het klimaatbeleid van de gemeente.

Wanneer het schoolbestuur accepteert dat het binnenklimaat voldoet aan de minimale eisen en klasse C wordt gerealiseerd, zal geadviseerd worden om dit pakket uit te voeren. Wanneer de gemeente wel hun deel van de investering zal betalen zal pakket 2 worden geadviseerd. In deze situatie wordt wel alleen aandacht besteed aan de luchtkwaliteit en worden de overige maatregelen m.b.t. het binnenklimaat achterwege gelaten. Bij pakket 2 kan daarbij wel een hogere ventilatiecapaciteit worden gerealiseerd wat tot een betere luchtkwaliteit zal leiden dan wanneer pakket 1 wordt gerealiseerd met klasse C. Qua winst m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort zijn pakket 1 en 2 vergelijkbaar. Met pakket 1 kan het tekort verminderd worden met €54.000 en met pakket 2 €47.000. De keuze is bij de Gentiaan erg afhankelijk van de regeling die getroffen kan worden tussen Leerplein055 en de gemeente Apeldoorn.

7.3 Case studie Leyenburg School, Den Haag

Algemene gegevens

Leyenburg school

Bestuur: SCOH, Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden

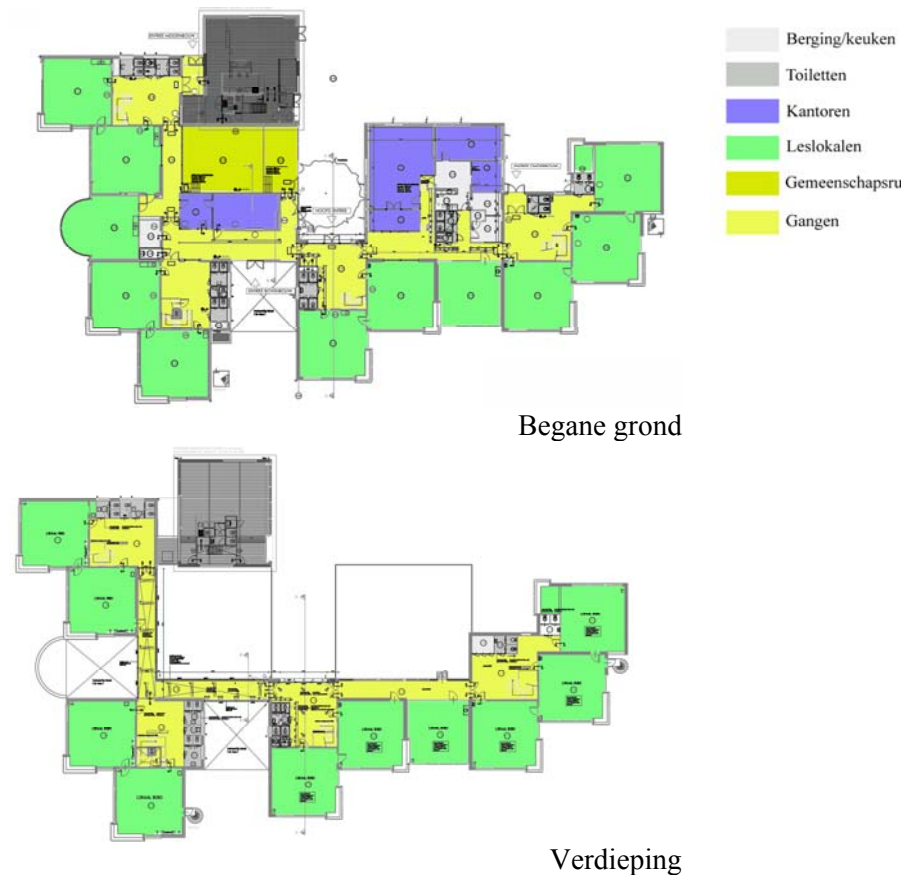
Aantal leerlingen: 556 (teldatum: 2 juni 2011)

Bestuur: SCOH

De Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden (SCOH) is een protestants-christelijk schoolbestuur van 38 scholen, 21 voorscholen en peuterspeelzalen. De Leyenburg school is één van de 31 primaire scholen van dit bestuur. Binnen het bestuur bestaan er twee soorten eigendom van de schoolgebouwen. Ten eerste zijn er schoolgebouwen die echt van het bestuur zijn. Deze komen voort uit de erfenis van oude kerkbesturen. Het grootste deel van de schoolgebouwen is echter in eigendom geregeld volgens Wet Primair Onderwijs. SCOH is juridisch eigenaar en de gemeente is economisch eigenaar volgens het economisch claimrecht.

Karakteristieken schoolgebouw

Het schoolgebouw is in 1969 gebouwd, maar in 2002 heeft er een uitbreiding/renovatie plaats gevonden waarbij o.a. een extra ruimte is toegevoegd die nu wordt gebruikt door een externe partij als kinderdagverblijf. Het bruto vloeroppervlak van het gebouw is 2536 m². In het schoolgebouw zijn 21 lokalen aanwezig. Daarnaast is er een speelzaal, vier kantoren, een directeur- en een personeelskamer. De Leyenburg is een gang school met lokalen aan één zijde van de gang. Het is geen standaard rechthoekig gebouw zoals gebruikelijk in die tijd. Het is een soort honinggraad gebouw.



Figuur 7.11 Plattegronden begane grond en verdieping van de Leyenburg school in Den Haag (Bewerkt van Bron: Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden, 2011)



Figuur 7.12 Foto's van het schoolgebouw. Linksboven: Hoofdingang met schoolplein. Rechtsboven: Westgevel. Linksonder: Zuidgevel. Rechtsonder: Klaslokaal

Technische specificaties

Het gasverbruik van het schoolgebouw is 'gemiddeld' in vergelijking met de referentiewaarde die wordt gebruikt bij het opstellen van een Energie en Binnenmilieu Advies (EBA). Het relatief hoge gasverbruik wordt veroorzaakt door de lage isolatie waarde van de schil en het enkele glas in de ramen. Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is hoog ten opzichte van de referentiewaarde. Dit is verklaarbaar door het gebruik van conventionele verlichting dat altijd aan is. Er is geen daglichtafhankelijke regeling of aanwezigheidsdetectie aanwezig. Onderstaand staan alle technische specificaties van het schoolgebouw. Daarnaast is aangegeven welke maatregelen getroffen zijn tijdens het onderzoek. Zonwering is niet noodzakelijk aangezien deze al aanwezig is. Ook een zonneboiler is overbodig vanwege het feit dat er geen gymzaal met kleedkamers in het

gebouw zitten. Er is een EBA opgesteld van het schoolgebouw in november 2009.

Technische specificaties	
Schil	
Re-waarde gevel	< 2,5 m ² K/W
Re-waarde dak	< 2,5 m ² K/W
Re-waarde vloer	< 2,5 m ² K/W
Type kozijnen	Aluminium
Type glas	Enkel glas
Type dak	Plat dak
Installaties	
Ketel	CV ketel
Thermostaatkranen	66% van de radiatoren
Verlichting	Conventionele verlichting
Zonwering	Alle zonbelaste gevels
Ventilatie	Natuurlijke ventilatie aan één zijde
Spuiventilatie	Alle lokalen voldoen
Energieverbruik	
Gas	26.201 m ³
Elektriciteit	71.330 kWh
CO ₂ uitstoot	75 ton
Energie label	G

Toegepaste maatregelen	
Schil	
Isolatie gevel	
Isolatie dak	
Isolatie vloer	
Vervangen kozijnen	
Vervangen glas	
Kierdichting	
Installaties	
Vervangen ketel / warmtepomp met WKO-opslag	
Zonneboiler	
Vloerverwarming	
Extra thermostaatkranen	
HF verlichting	
Daglichtafhankelijke regeling & Aanwezigheidsdetectie	
Mechanische Ventilatie	
Cieeren spuiventilatie	
Zonwering	

Figuur 7.13 Technische specificaties & Toegepaste maatregelen schoolgebouw

Jaarlijks kasstroomoverzicht

Aangezien niet alle kosten bekend zijn is het kasstroomoverzicht beperkt tot alleen de kosten met betrekking tot de huisvesting. Dit budget omvat de groepsafhankelijk inkomsten binnen het budget Materiële instandhouding. De lumpsum financiering vanuit het Rijk wordt bij de SCOH in principe bijna één op één doorgegeven aan de scholen. Dit betekent dat het berekende bedrag voor de school ook gebruikt wordt voor die school. Echter voor het onderhoud wordt 80% van de inkomsten op een bovenschoolse rekening geplaatst waarmee alle scholen worden onderhouden. Van het budget Huisvesting wordt bij het SCOH 32% aangehouden voor onderhoud van het gebouw, waarvan in principe dus 80% bovenschools geregeld wordt. Dit is gebaseerd op een eerdere herverdeling vanuit het Ministerie.

In het model is echter wel het berekende budget voor de Leyenburg vanuit het rijk aangehouden. Op deze manier wordt een eerste indruk verkregen of

de realisatie van een duurzame en frisse school haalbaar is met het officieel beschikbare budget.

Onderstaande tabel geeft de kasstromen weer van de Leyenburg. Opvallend is dat er jaarlijks al een flink tekort is m.b.t. de huisvesting. Voor het jaar 2011 komt dit tekort op ongeveer €30.000. Wanneer dit jaarlijks aanhoudt is het cumulatieve tekort na 10 jaar €287.000. Dit wordt veroorzaakt doordat de inkomsten zijn geïndexeerd.

<i>Inkomsten</i>		<i>Uitgaven 2011</i>	
<i>Huisvesting 2011</i>			
Budget Huisvesting	€ 73.116	Energiekosten	€31.979
- Materiële instandhouding		Schoonmaakkosten	€43.229
		Onderhoudskosten	€27.237
Totaal	€73.116	Totaal	€102.445
Tekort - €29.329			

Figuur 7.14 Kasstroomoverzicht Leyenburg. Budget Huisvesting (groepsafhankelijke pvc van het budget Materiële Instandhouding)

Subsidie gemeente

Gemeente Den Haag wil alle schoolgebouwen die niet bij de subsidieregeling van het Rijk aanbod zijn gekomen ook een mogelijkheid geven om het binnenklimaat te verbeteren. De gemeente heeft daarom een subsidieregeling getroffen. De maatregelen betreffende het verbeteren van het binnenmilieu zoals opgesteld in de EBA van de school kunnen worden ingediend voor een subsidie (Voet, 2011). Belangrijk is dat het *niet* gaat om energiebesparende maatregelen.

Voor de Leyenburg school zal de gemeente 3 maatregelen subsidiëren, namelijk; Gebalanceerde ventilatie, thermostaatkranen en HF verlichting (inclusief daglichtregeling). De subsidie is gebaseerd op Klasse B van Frisse Scholen.

Wanneer een schoolbestuur Klasse C wil realiseren zullen ze de subsidie vanuit de gemeente mislopen. Wanneer er Klasse A wordt gerealiseerd




zullen alleen de kosten in overeenstemming met klasse B worden gesubsidieerd. Er zal dan een deel zelf bekostigd moeten worden.

<i>Maatregel</i>	<i>Kosten Klasse B (€)</i>
Gebalanceerde ventilatie	€222.185
Thermostaatkranen	€2.200
HF verlichting + daglicht regeling)	€38.454
Totaal	€262.839

Figuur 7.15 Overzicht van de maatregelen waarvoor een subsidie aangevraagd kan worden.

Resultaten financieringsmodel

Per pakket is omschreven welke combinatie van klassen het gunstigst is om te realiseren in financieel opzicht, financieel/maatschappelijk opzicht en maatschappelijk opzicht. Het uitgangspunt hierbij is dat de klasse wel ook financieel haalbaar moet zijn. Dus alle klassen die worden aangegeven zijn dan ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

	<i>Financieel gunstigste klasse</i>
	<i>Maatschappelijk gunstigste klasse</i>
	<i>Financieel/maatschappelijk gunstigste klasse</i>

Pakket 1: Gezondheid & Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B				€€	
	Klasse A					€€

Resultaat balans huidige situatie: -€287.000

Gezondheid klasse B & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€90.000
Vermindering cumulatief tekort:	100%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 56%
Investering gemeente:	€182.000
CO2 besparing:	65%

Gezondheid klasse A & Energie klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	-€69.000
CO2 besparing:	83%

Figuur 7.16 Overzicht pakket 1 Leyenburg

De subsidie van de gemeente die aangevraagd kan worden heeft een grote invloed op de gunstigste klasse in alle opzichten. De subsidie kan aangevraagd worden wanneer minimaal wordt voldaan aan klasse B Gezondheid en is ook gebaseerd op de investeringskosten van klasse B Gezondheid. Dit leidt er in de case studie toe dat klasse B Gezondheid met klasse B Energie financieel het gunstigst is om te realiseren en levert na 10 jaar een behoorlijke winst op de balans. De investeringskosten is door de subsidie minimaal voor het schoolbestuur bij deze combinatie, terwijl de maatschappelijke opbrengsten relatief hoog zijn. Deze combinatie zorgt er voor dat klasse B Gezondheid i.c.m. klasse B Energie het gunstigst in financieel/maatschappelijk opzicht. De realisatie hiervan levert een winst op de balans van €90.000, waarmee ook direct het cumulatieve tekort van €287.000 vereffend wordt in 10 jaar tijd. De gemeentelijke investering kan slechts voor 56% worden terugbetaald. Dit betekent dat de gemeente, naast de subsidie, alsnog €182.000 moet investeren voor de realisatie van de Frisse School. De baten die ze hierbij hebben is een CO2 besparing van 65%. Met klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie worden de hoogste maatschappelijke opbrengsten gerealiseerd binnen dit pakket. Dit is o.a. terug te zien aan de hoge CO2 besparing van 82% welke ten goede komt aan de gemeente. De realisatie van de maximale maatschappelijke opbrengsten leidt wel tot een verlies op de balans van €69.000, maar blijft financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

Pakket 2: Energie & Ventilatie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B				€€	
	Klasse A					€€

Resultaat balans huidige situatie: -€287.000

Gezondheid klasse B & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€106.000
Vermindering cumulatief tekort:	100%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 53%
Investering gemeente:	€197.000
CO2 besparing:	41%

Gezondheid klasse A & Energie klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	-€37.500
CO2 besparing:	56%

Figuur 7.17 Overzicht pakket 2 Leyenburg

Klasse B Energie met klasse B Gezondheid leidt tot het beste financiële resultaat op de balans. De subsidie die aangevraagd kan worden heeft grote invloed hierop. De realisatie van deze klassen brengt relatief hoge maatschappelijke opbrengsten met zich mee, echter de maximale opbrengsten worden gerealiseerd wanneer een Frisse School wordt ontwikkeld aan de hand van klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie. De toename van leerprestaties zal in deze situatie het hoogst zijn, eveneens als de verlaging van het ziekteverzuim. De CO2 besparing bij de realisatie hiervan is 56%. Deze maximale opbrengsten leiden tot een verlies van ruim €37.000 na 10 jaar.

Wanneer de financiële resultaten worden afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten is toch de combinatie tussen klasse B Gezondheid en klasse B Energie het gunstigst. Door de subsidie wordt een hoge winst gehaald waarmee naast de investering ook het gehele tekort kan worden vereffend. Daarnaast kan het schoolbestuur 53% van de gemeentelijke investering terugbetalen in 20 jaar tijd. Dit leidt ertoe dat de gemeente zelf nog €197.000 moet bekostigen, terwijl ook de subsidie al afkomstig is van hen. Wanneer de gemeente deze investering wil doen, zal een jaarlijkse CO2 besparing worden gerealiseerd van 41%.

Pakket 3: Gezondheid

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Gezondheid klasse B		Resultaat balans huidige situatie: -€287.000
Resultaat balans na realisatie:	-€18.000	
Vermindering cumulatief tekort:	94%	
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	68% / -	
Investing gemeente:	€0	
CO2 besparing:	24%	

Gezondheid klasse A		Resultaat balans na realisatie: -€129.000
CO2 besparing:	27%	

Figuur 7.18 Overzicht pakket 3 Leyenburg

De subsidie die ook bij dit pakket aangevraagd kan worden leidt ertoe dat klasse B het gunstigst is om te realiseren in zowel financieel als financieel/maatschappelijk opzicht. Aangezien in deze situatie alleen maatregelen ter verbetering van het binnenklimaat worden gerealiseerd, zal de subsidie het grootste deel van de investeringskosten dekken, waardoor deze klasse in financieel opzicht erg aantrekkelijk is t.o.v. de andere klassen. Door de minimale energiebesparing die wordt gerealiseerd met dit pakket, wordt geen directe winst op de balans gerealiseerd, maar het cumulatieve tekort van €287.000 in de huidige situatie zal worden verminderd met 94% naar een verlies van €18.000.

Wanneer gekeken wordt naar het terugverdienen van de investeringen door alleen de energiebesparing, dan valt op dat de investering van het schoolbestuur slechts voor 65% kan worden terugverdiend. Dit betekent dat er geen energiebesparing overblijft om de gemeentelijke investering terug te betalen in 20 jaar. Het voordeel bij dit pakket is dat hier ook geen sprake van is aangezien de gemeentelijke investering €0 is. De CO2 besparing is 24% bij dit pakket.

Klasse A is ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur en levert daarbij de meeste opbrengsten voor hen, wat deze klasse aantrekkelijk maakt. Ook de CO2 besparing neemt toe tot 27%. Echter leidt dit wel tot een resultaat op de balans die ruim zes keer meer verlies realiseert dan klasse B, namelijk €129.000.

Pakket 4: Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Energie klasse B		Resultaat balans huidige situatie: -€287.000
Resultaat balans na realisatie:	-€179.000	
Vermindering cumulatief tekort:	38%	
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 53%	
Investing gemeente:	€197.000	
CO2 besparing:	41%	

Energie klasse A		Resultaat balans na realisatie: -€227.000
CO2 besparing:	56%	

Figuur 7.19 Overzicht pakket 4 Leyenburg

Aangezien bij dit pakket alleen energiebesparende maatregelen worden gerealiseerd kan geen gebruik gemaakt worden van de subsidieregeling. Desondanks leidt ook bij dit pakket klasse B tot de gunstigste klassen zowel in financieel opzicht als in financieel/maatschappelijk opzicht. Doordat geen gebruik gemaakt kan worden van de subsidie is het verlies relatief groot bij de realisatie van dit pakket, namelijk €179.000. Wel wordt het cumulatieve tekort alsnog verminderd met 38%. Dit betekent dat het ondanks het grote verlies wel financieel haalbaar is voor het schoolbestuur om dit pakket met klasse B te realiseren. Voor de gemeente is de realisatie niet direct financieel haalbaar. Het schoolbestuur kan in 20 jaar tijd hun eigen investering geheel terug verdienen met de energiebesparing, maar daarbij kan niet de hele investering van de gemeente worden terugbetaald. Er wordt slechts energiekostenbesparing gerealiseerd waarmee 53% van de investering kan worden terugbetaald. Dit betekent dat de gemeente zelf nog €197.000 moet investeren, waarvoor ze een school terug krijgen die 41% minder CO2 uitstoot dan in de huidige situatie.

Wanneer alleen naar de maatschappelijke opbrengsten wordt gekeken dan is klasse A het gunstigst om te realiseren. De realisatie hiervan leidt tot de hoogste energie & CO2 besparing. In plaats van 41% wordt dan ook 56% CO2 besparing gerealiseerd. De financiële consequentie hiervan is een verlies van €227.000, maar desondanks is de realisatie wel financieel haalbaar.

Conclusie

Onderstaand zijn de vier pakketten met elkaar vergeleken. Als uitgangspunt zijn de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen van elk pakket aangehouden. Om de pakketten te vergelijken is gekeken naar de winst/ het verlies, de opbrengsten, de terugverdientijden en de financieringsmogelijkheden met en zonder lening.

Conclusie

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
Klasse Gezondheid	Klasse B	Klasse B	Klasse B	-
Klasse Energie	Klasse B	Klasse B	-	Klasse B
Winst/Verlies	€90.000	€106.000	-€18.000	-€179.000
Vermindering cum. tekort na 10 jaar	€287.000 (alles)	€287.000 (alles)	€269.000	€108.000
Opbrengsten- CO2 besparing	65%	41%	24%	41%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	10/>20	6/>20	18/>20	6/>20
Financiering investering schoolbestuur /gemeente zonder lening in 20 jaar	100% / 56%	100% / 53%	68% / 0%	100%/53%
Te betalen investering door gemeente zelf	€182.000	€197.000	€0	€197.000
Mogelijke lening met rente	Max 11 %	Niet noodzakelijk	-	-

Figuur 7.20 Overzicht vier pakketten - gunstigste klasse van elk pakket zijn met elkaar vergeleken

Pakket 4 leidt verruit tot het meeste verlies van alle pakketten. Dit komt voort uit de subsidie die wel aangevraagd kan worden bij pakket 1, 2 & 3 maar niet bij pakket 4, aangezien de subsidie allen maatregelen ter verbetering van het binnenklimaat dekt. Het verlies dat pakket 4 met zich mee brengt na een periode van 10 jaar is €179.000. Pakket 4 zal niet worden geadviseerd aan het schoolbestuur om te realiseren, aangezien de overige pakketten leiden tot financieel betere resultaten, terwijl de opbrengsten en de financieringsmogelijkheden van de overige klassen ook beter zijn. Wanneer pakket 3 wordt gerealiseerd zal dit ook leiden tot een verlies, terwijl pakket 1 en 2 wel winst genereren. Daarbij is ook de hoeveelheid CO2 besparing lager en de terugverdientijd langer dan bij pakket 1 en 2. De reden dat pakket 3 tot verlies leidt ondanks de subsidie is verklaarbaar doordat er geen energiebesparende maatregelen worden toegepast, welke de energiekosten zullen verlagen.

De keuze zal liggen tussen pakket 1 en 2, waarbij klasse B bij beide pakketten in financieel opzicht het beste te realiseren is. Pakket 2 zorgt

voor ruim €16.000 meer winst, maar de besparing ligt een stuk lager wat voor de gemeente betekent dat ze ruim 15 jaar moeten wachten tot circa de helft van de investering is terug betaald. Met pakket 1 kan 56% van de investering terug betaald worden binnen 10 jaar en daarbij is de CO2 besparing ook ruim 24% meer bij pakket 1.

Wanneer de gemeente niet de hele investering zelf wil betalen en er een regeling getroffen dient te worden zal pakket 1 worden geadviseerd. Met dit pakket wordt namelijk een volledig Frisse School gerealiseerd volgens het Frisse Scholen project en daarbij kan ook een groot deel van de gemeentelijke investering worden terug betaald. Indien noodzakelijk is het ook mogelijk om een lening af te sluiten, wat erg van belang kan zijn om de investering eventueel omgang te krijgen.

Wanneer het schoolbestuur alleen naar hun eigen investering hoeft te kijken zal de keuze voor pakket 1 of 2 geheel bij hun liggen. Bij beide pakketten wordt winst gegenereerd. De keuze is: minder winst maar alle elementen van energie en gezondheid verbeteren of maximale winst halen en alleen de luchtkwaliteit verbeteren. Er zal geadviseerd worden om pakket 1 te realiseren aangezien de resultaten en de gezondheid van leerlingen en leraren belangrijker is dan winst genereren.

7.4 Case studie 3: Paul Kruger School, Den Haag

Algemene gegevens

Paul Kruger school

Bestuur: SCOH, Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden

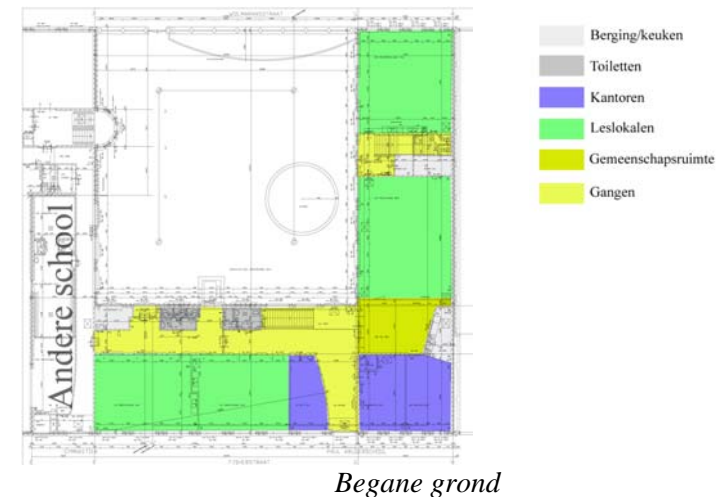
Aantal leerlingen: 208 (teldatum: 2 juni 2011)

Bestuur: SCOH

De Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden is een protestants-christelijk schoolbestuur van 38 scholen, 21 voorscholen en peuterspeelzalen. De Paul Kruger school is één van de 31 primaire scholen van dit bestuur. Binnen het bestuur bestaan er twee soorten eigendom van de schoolgebouwen. Ten eerste zijn er schoolgebouwen die echt van het bestuur zijn. Deze komen voort uit de erfenis van oude kerkbesturen. Het grootste deel van de schoolgebouwen is echter in eigendom geregeld volgens Wet van Primair Onderwijs. SCOH is juridisch eigendom en de gemeente is economisch eigendom volgens het economisch claimrecht.

Karakteristieken schoolgebouw

In 1994 is het schoolgebouw van de Paul Kruger school gebouwd. In 2007 is het gebouw in pandig gewijzigd, doordat er twee leslokalen van de aangrenzende school zijn overgenomen. Het gebouw heeft een bruto vloeroppervlak van 1899 m². Er zijn 11 lokalen, een peuterspeelzaal en een spellokaal. Naast een directiekamer en een personeelskamer zijn er nog 4 kantoren aanwezig. De school is een gang-school met lokalen aan één zijde van de gang.



Figuur 7.21 Plattegronden begane grond en verdieping Paul Kruger school, Den Haag



Figuur 7.22 Foto's van de Paul kruger school. Linksboven: Hoofdingang van de school. Rechtsboven: Gevel aan de binnenplaats (west-gevel). Linksonder: Gevels aan de binnenplaats(oostgevel). Rechtsonder: klaslokaal.

Technische specificaties

Opvallend is dat het gasverbruik van het schoolgebouw 'laag' is in vergelijking met de referentiewaarde. Het elektriciteitsverbruik is daarentegen 'hoog'. Het verbruik per m² is 29 kWh terwijl het gemiddelde ligt tussen de 20-24. Het hoge elektriciteitsverbruik wordt voornamelijk veroorzaakt door het gebruik van conventionele verlichting zonder daglichtafhankelijke regeling of aanwezigheidsdetectie. Onderstaand staan alle technische specificaties van het schoolgebouw. Daarnaast is aangegeven welke maatregelen getroffen zijn. Het schoolgebouw heeft op dit moment al houten kozijnen wat betekent dat deze ook niet vervangen hoeven te worden. Zonwering is niet noodzakelijk aangezien deze al aanwezig is. Ook een zonneboiler is overbodig vanwege het feit dat er

geen gymzaal met kleedkamers in het gebouw zitten. Er is een EBA opgesteld van het schoolgebouw in november 2009.

Technische specificaties		Toegepaste maatregelen	
Schil		Schil	
Re-waarde gevel	2,5 – 3,5 m ² K/W	Isolatie gevel	
Re-waarde dak	< 2,5 m ² K/W	Isolatie dak	
Re-waarde vloer	< 2,5 m ² K/W	Isolatie vloer	
Type kozijnen	Hout	Vervangen kozijnen	
Type glas	Enkel glas	Vervangen glas	
Type dak	Plat dak	Kierdichting	
Installaties		Installaties	
Ketel	CV ketel	Vervangen ketel / warmtepomp met WKO-opslag	
Thermostaatkranen	55% van de radiatoren	Zonneboiler	
Verlichting	Conventionele verlichting	Vloerverwarming	
Zonwering	Alle zonbelaste gevels	Extra thermostaatkranen	
Ventilatie	Natuurlijke dwarsventilatie	HF verlichting	
Spuventilatie	Alle lokalen voldoen	Daglichtafhankelijke regeling & aanwezigheidsdetectie	
Energieverbruik		Mechanische Ventilatie	
Gas	8.347 m ³	Creëren spuiventilatie	
Elektriciteit	38.416 kWh	Zonwering	
CO ₂ uitstoot	30 ton		
Energie label	E		

Figuur 7.23 Technische specificaties van het schoolgebouw en de toegepaste maatregelen vanuit het Frisse Scholen project

Jaarlijks kasstroomoverzicht

Aangezien niet alle kosten bekend zijn is het kasstroomoverzicht beperkt tot alleen de kosten met betrekking tot de huisvesting. Dit budget omvat de groepsafhankelijk inkomsten binnen het budget Materiële instandhouding. De lumpsum financiering vanuit het Rijk wordt bij de SCOH in principe bijna één op één doorgegeven aan de scholen. Dit betekent dat het berekende bedrag voor de school ook gebruikt wordt voor die school. Echter voor het onderhoud wordt 80% van deze inkomsten op een bovenscholse rekening geplaatst waarmee alle scholen worden onderhouden. Van het budget Huisvesting wordt bij het SCOH 32% aangehouden voor onderhoud van het gebouw, waarvan in principe dus 80% bovenscholse geregeld wordt. Dit is gebaseerd op een eerder herverdeling vanuit het Ministerie. In het model is echter wel het berekende budget voor de Paul Kruger school vanuit het rijk aangehouden. Op deze manier wordt een eerste

indruk verkregen of de realisatie van een duurzame en frisse school haalbaar is met het officieel beschikbare budget.

Figuur 7.24 geeft de kasstromen weer van de Paul Kruger school. Opvallend is dat er jaarlijks een overschot is m.b.t. de huisvesting. In het jaar 2011 wordt € 9.500 minder uitgegeven dan dat ze binnen krijgen voor de school. In 10 jaar tijd leidt dit tot een cumulatief overschot van ruim €130.000 op de balans.

<i>Inkomsten</i>		<i>Uitgaven 2011</i>	
<i>Huisvesting 2011</i>			
Budget Huisvesting	€ 62.323	Energiekosten	€12.601
- Materiële instandhouding		Schoonmaakkosten	€20.878
		Onderhoudskosten	€19.258
Totaal	62.323	Totaal	€52.737
Overschot €9.586			

Figuur 7.24 Kasstroom overzicht van de Paul Kruger school

Subsidie gemeente

Gemeente Den Haag wil alle schoolgebouwen die niet bij de subsidieregeling van het Rijk aanbod zijn gekomen ook een mogelijkheid geven om het binnenklimaat te verbeteren. De gemeente heeft daarom een subsidieregeling getroffen. De maatregelen betreffende het verbeteren van het binnenmilieu zoals opgesteld in de EBA van de school kunnen worden ingediend voor een subsidie (Voet, 2011). Belangrijk is dat het *niet* gaat om energiebesparende maatregelen.

Voor de Paul Kruger school zal de gemeente 3 maatregelen subsidiëren namelijk; Gebalanceerde ventilatie, thermostaatkranen en HF verlichting (inclusief daglichtregeling). De subsidie is gebaseerd op Klasse B van Frisse Scholen.




Wanneer een schoolbestuur Klasse C wil realiseren zullen ze de subsidie vanuit de gemeente mislopen. Wanneer er Klasse A wordt gerealiseerd zal alleen de kosten in overeenstemming met klasse B worden gesubsidieerd.

<i>Maatregel</i>	<i>Kosten Klasse B (€)</i>
Gebalanceerde ventilatie	€96.682
Thermostaatkranen	€750
HF verlichting + daglicht regeling)	€25.866
Totaal	€123.298

Figuur 7.25 Overzicht van de maatregelen waarvoor een subsidie aangevraagd kan worden.

Resultaten financieringsmodel

Per pakket is omschreven welke combinatie van klassen het gunstigst is om te realiseren in financieel opzicht, financieel/maatschappelijk opzicht en maatschappelijk opzicht. Het uitgangspunt hierbij is dat de klasse wel ook financieel haalbaar moet zijn. Dus alle klassen die worden aangegeven zijn dan ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

	<i>Financieel gunstigste klasse</i>
	<i>Maatschappelijk gunstigste klasse</i>
	<i>Financieel/maatschappelijk gunstigste klasse</i>

Pakket 1: Gezondheid & Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B		€			
	Klasse A				€	€

Resultaat balans huidige situatie: €130.000

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€313.000
Vermindering cumulatief tekort:	-
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 31%
Investering gemeente:	€97.000
CO2 besparing:	66%

Gezondheid klasse A & Energie klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	€220.000
CO2 besparing:	78%

Figuur 7.26 Overzicht pakket 1 Paul Kruger school

De combinatie tussen klasse D Energie en klasse B Gezondheid leidt bij dit pakket tot de meeste winst op de balans. De reden dat klasse B Gezondheid financieel zo gunstig is, is grotendeels een gevolg van de subsidie. Deze subsidie leidt er ook toe dat alle combinaties van klassen binnen dit pakket financieel haalbaar zijn. Klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie kan dan ook gerealiseerd worden binnen een financieel haalbaar kader terwijl de maximale mogelijk maatschappelijke opbrengsten binnen dit pakket worden gerealiseerd op beide gebieden; een CO2 besparing van 78%, de grootste toename van leerprestaties en de grootste vermindering van het ziekteverzuim. De realisatie van de maximaal gezonde en duurzame school brengt alsnog een winst van €220.000 met zich mee.

De hoge winst wordt mede veroorzaakt doordat er jaarlijks een overschot is op de balans, welke ruim €130.000 bedraagt wanneer het schoolgebouw in de huidige situatie blijft.

Wanneer de financiële resultaten worden afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten dan leidt klasse B Energie met klasse A Gezondheid tot de beste combinatie van klassen. De realisatie hiervan zal het binnenklimaat aanzienlijk verbeteren en de CO2 uitstoot verminderen met 66%. Op de balans betekent dit een winst van €313.000. Met de energiebesparing die wordt gerealiseerd kan naast de hele eigen investering ook 31% van de gemeentelijke investering worden terugbetaald. Dit betekent dat de gemeente zelf nog €79.000 zal moeten investeren.

Pakket 2: Energie & Ventilatie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B		€		€	
	Klasse A					€

Resultaat balans huidige situatie: €130.000

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€330.000
Vermindering cumulatief tekort:	-
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 11%
Investering gemeente:	€97.000
CO2 besparing:	33%

Gezondheid klasse A & Energie klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	€237.000
CO2 besparing:	44%

Figuur 7.27 Overzicht pakket 2 Paul Kruger school

In overeenstemming met met pakket 1 is klasse B Gezondheid met klasse D Energie financieel het gunstigst en klasse A Gezondheid met klasse A Energie maatschappelijk het gunstigst. De maximale opbrengsten zijn echter wel een stuk lager bij de realisatie van de maximaal gezonde en duurzame school. Aangezien binnen Gezondheid alleen een ventilatiesysteem wordt aangeschaft zal de luchtkwaliteit maximaal verbeteren, echter de overige aspecten van het binnenklimaat blijven het zelfde als in de huidige situatie. Hierdoor ligt de energiebesparing ook lager, waardoor er jaarlijks 44% CO2 bespaard wordt. De financiële consequentie van een maximaal Frisse School volgens dit pakket is een winst van €237.000 na een periode van 10 jaar.

Met de realisatie van klasse B Gezondheid i.c.m. klasse B Energie wordt een Frisse School gerealiseerd die het meest optimaal is vanuit financieel/maatschappelijk oogpunt. Met een winst op de balans van €330.000 wordt een CO2 besparing gerealiseerd van 33% en aanzienlijk een verbetering van de luchtkwaliteit. Doordat de energiebesparing lager is vanwege het feit dat alleen een ventilatiesysteem wordt aangeschaft bij Gezondheid, kan wel de hele investering van het schoolbestuur worden terugverdiend in 20 jaar, maar van de gemeentelijke investering slechts 11%. Dit betekent dat de gemeente ook hier alsnog een investering van €97.000 zal moeten bekostigen om een Frisse School op basis van deze klassen te kunnen realiseren.

Pakket 3: Gezondheid

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B	€				
	Klasse A	€				

Resultaat balans huidige situatie: €130.000

Gezondheid klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	€282.000
Vermindering cumulatief tekort:	-
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / -
Investering gemeente:	€0
CO2 besparing:	34%

Gezondheid klasse A	
Resultaat balans na realisatie:	€282.000
CO2 besparing:	34%

Figuur 7.28 Overzicht pakket 3 Paul Kruger school

Aangezien alleen maatregelen m.b.t. het binnenklimaat worden gerealiseerd heeft de subsidie veel invloed op het financiële resultaat van klasse B. De investeringskosten worden bijna helemaal gedekt door de subsidie, waardoor de besparingen al vrij snel als winst geboekt kunnen worden. Hierdoor is deze klasse financieel het gunstigst. Met klasse B wordt het binnenklimaat al aanzienlijk verbeterd, maar bij klasse A is deze verbetering maximaal waardoor de maatschappelijk opbrengsten voor zowel het schoolbestuur als de gemeente ook maximaal zijn. De jaarlijkse CO2 besparing die de realisatie van deze klassen met zich mee brengt is 34%. Het resultaat op de balans is ondanks de maximale investering in de maatschappelijke opbrengsten een winst van €282.000.

Wanneer niet alleen wordt gekeken vanuit financieel of maatschappelijk opzicht, maar naar het optimum tussen deze twee aspecten, dan is ook klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie het gunstigst om te realiseren. Doordat bij dit pakket alleen een ventilatiesysteem wordt aangeschaft binnen Gezondheid is de energiebesparing die wordt gerealiseerd alleen genoeg om de investering van het schoolgebouw precies in 20 jaar tijd terug te verdienen. Er bestaat hier geen mogelijkheid om de gemeentelijke investering terug te betalen. Echter heeft de gemeente in deze situatie ook geen investering, aangezien de enige maatregel die ten kosten komt van hen al aanwezig is.

Pakket 4: Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen		€		€	
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: €130.000

Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€162.000
Vermindering cumulatief tekort:	-
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 39%
Investering gemeente:	€85.000
CO2 besparing:	33%

Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	€162.000
CO2 besparing:	33%

Figuur 7.29 Overzicht pakket 4 Paul Kruger school

De subsidieregeling heeft geen invloed op de klassen in deze situatie. Dit wordt veroorzaakt doordat alleen energiebesparende maatregelen worden getroffen in dit pakket, welke niet onder de subsidieregeling vallen. Eveneens is klasse D bij dit pakket financieel het gunstigst aangezien de realisatie hiervan leidt tot de meeste winst, in overeenstemming met klassen Energie van pakket 1 en 2.

Echter kan klasse B beter worden gerealiseerd omdat dit op langere termijn met name financieel gunstiger is. De winst die deze klasse met zich meebrengt is €162.000 na een periode van 10 jaar. Dit betekent dat ook dit pakket zonder het overschot nog winst zou opleveren. Het is niet mogelijk om de gemeente geheel te ontzien van de investering die ten koste van hen komt. Er kan 39% van de gemeentelijke investering worden terugbetaald d.m.v. de energiebesparing die wordt gerealiseerd met klasse B. Het deel dat nog ten koste komt aan de gemeente is €85.000. Wanneer de gemeente dit deel wil investeren waardoor het mogelijk wordt deze klasse te realiseren dan zal de CO2 besparing 33 % bedragen.

Aangezien klasse A niet financieel haalbaar is voor het schoolbestuur, wordt met klasse B ook de hoogste maatschappelijke opbrengsten gehaald binnen een financieel haalbare situatie.

Conclusie

Onderstaand zijn de vier pakketten met elkaar vergeleken. Het uitgangspunt bij deze vergelijking zijn de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen van Energie en Gezondheid. Om de pakketten te vergelijken is verder gekeken naar de winst/ het verlies, de opbrengsten, de terugverdientijden en de financieringsmogelijkheden met en zonder lening.

Conclusie

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
Klasse Gezondheid	Klasse A	Klasse A	Klasse A	-
Klasse Energie	Klasse B	Klasse B	-	Klasse B
Winst/Verlies	€313.000	€330.000	€282.000	€162.000
Vermindering cum. tekort na 10 jaar	Geen tekort	Geen tekort	Geen tekort	Geen tekort
Opbrengsten- CO2 besparing	66%	33%	34%	33%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	16/>20	12/>20	>20/>20	9/>20
Financiering investering schoolbestuur /gemeente zonder lening in 20 jaar	100% / 31%	100% / 11%	100% / 0%	100%/39%
Te betalen investering door gemeente zelf	€97.000	€97.000	€0	€35.000
Mogelijke lening met rente	Niet mogelijk	Max. 4,8%	-	-

Figuur 7.30 Overzicht van de vier pakketten waarbij de financieel gunstigste klassen van alle pakketten in combinatie met klasse B Energie zijn vergeleken

Bij alle vier de pakketten is klasse B financieel gezien het meest gunstig om te realiseren aangezien deze klasse tot de meeste winst leidt. Bij pakket 4 leidt klasse B niet tot de meeste winst, maar is het financiële verschil met klasse D minimaal, namelijk €2.000 in 10 jaar, dat klasse B uiteindelijk financieel gunstiger is wanneer wordt gekeken naar de opbrengsten die klasse B heeft t.o.v. klasse D. Het feit dat klasse B bij de overige 3 pakketten tot de meeste winst leidt, wordt o.a. veroorzaakt door de subsidieregeling van de gemeente welke aangevraagd kan worden als minimaal aan klasse B wordt voldaan. De subsidie is er ook op gebaseerd om de kosten van klasse B te dekken, waardoor de investeringskosten van een aantal maatregelen wegvallen bij de investering van het schoolbestuur. Pakket 4 levert de minste winst en daarbij wordt alleen energiebesparing gerealiseerd. De combinatie van deze twee punten leiden ertoe dat pakket 4 niet interessant is om te realiseren.

Bij de overige drie pakketten wordt bij alle pakketten klasse A gezondheid gerealiseerd. Bij pakket twee wordt echter alleen een ventilatiesysteem

aangeschaft waardoor niet het gehele binnenklimaat verbetert, wat wel het geval is bij pakket 1 en 3. Maar aangezien pakket 3 tot de minste winst leidt en er geen energiebesparende maatregelen worden toegepast zal eerder pakket 1 of 2 geadviseerd worden. Het voordeel bij dit pakket is wel dat de investeringskosten van de gemeente €0 zijn, waardoor het Split Incentive probleem geen rol speelt. Aangezien de gemeente ook al de subsidieregeling heeft getroffen bestaat de kans dat ze niet extra willen investeren in energiebesparende maatregelen. Wanneer dit het geval is, is pakket 3 juist het meest interessant om te realiseren, aangezien het binnenklimaat wel geheel verbeterd wordt, in gelijke mate als bij pakket 1 en 2, waar wel een gemeentelijk investering bij komt kijken.

Wanneer het schoolbestuur het van belang vindt dat naast de verbetering van het binnenklimaat ook energiebesparing wordt gerealiseerd, dan zal er gekozen moeten worden tussen pakket 1 en pakket 2. Wanneer de verschillende aspecten van de beide pakketten worden bekeken in Figuur 7.30 dan is direct duidelijk dat pakket 1 het beste gerealiseerd kan worden. De winst van pakket 1 ligt iets lager dan bij pakket 2, maar de CO2 opbrengst bij pakket 1 is twee maal zo hoog als bij pakket 2. Wanneer naar de financieringsmogelijkheden wordt gekeken, dan is te zien dat deze gelijk is bij beide pakketten. In beide gevallen kan 31% van de gemeentelijke investering worden terugbetaald. Pakket 1 zal uiteindelijk worden geadviseerd aangezien de maatschappelijke opbrengsten hierbij groter zijn zoals meer CO2 besparingen en geheel goed binnenklimaat i.p.v. alleen een goede luchtkwaliteit zoals bij pakket 2.

Het nadeel bij pakket 1 is wanneer er een lening afgesloten moet worden dit niet mogelijk is. Bij pakket 2 kan wel een lening worden afgesloten, maar wel met maximaal 4,8% rente. Wanneer een lening afgesloten dient te worden dan komt pakket 2 in aanmerking.

7.5 Case Studie 4. Andries van der Vlerk, Hoogvliet

Algemene gegevens

Andries van der Vlerk

Bestuur: BOOR, Bestuur Openbaar Onderwijs Rotterdam

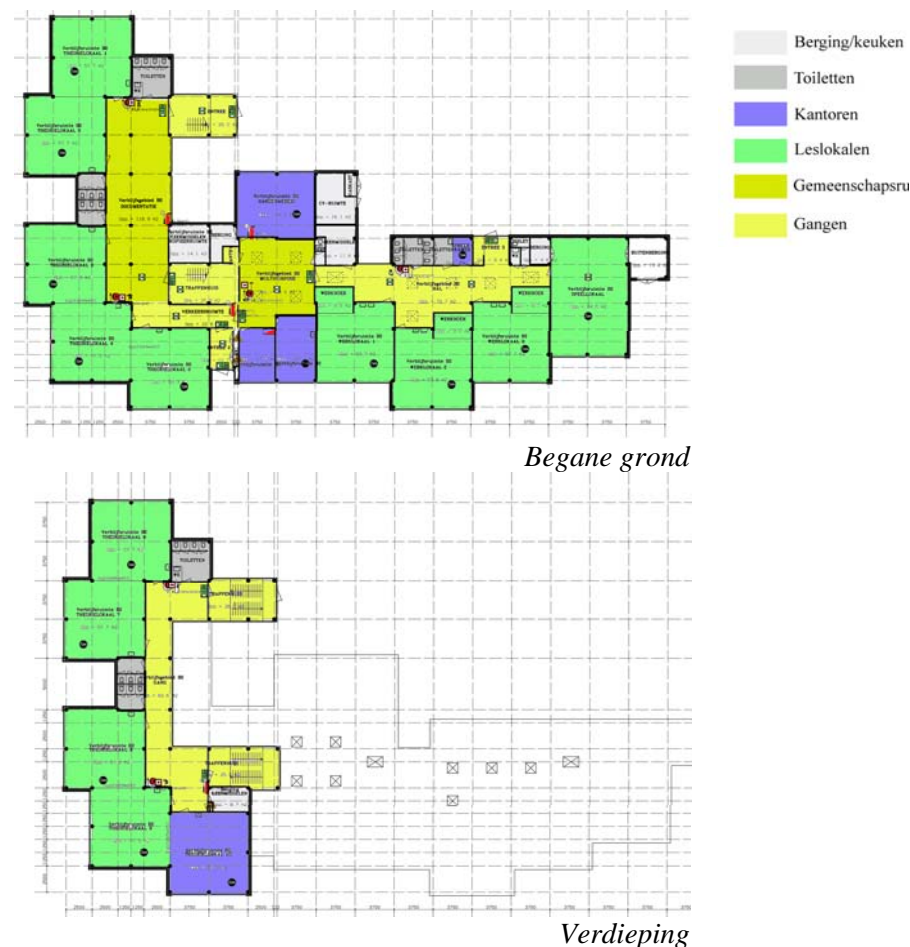
Aantal leerlingen: 110 (teldatum 6 juni 2011).

Bestuur: BOOR

Stichting BOOR, Bestuur Openbaar Onderwijs Rotterdam, is het bestuur van 86 scholen in de gemeente Rotterdam, waaronder 70 basisscholen. De Andries van der Vlerk is één van de 70 basisscholen. Het bestuur heeft zowel scholen echt in eigendom als scholen in eigendom volgens de Wet Primair Onderwijs, waarbij BOOR juridisch eigenaar is en de gemeente economisch eigenaar volgens het economisch claimrecht. De schoolgebouwen die echt in eigendom zijn van het bestuur zijn alleen gebouwen van het voortgezet onderwijs. Alle basisschoolgebouwen zijn dus geregeld via de WPO.

Karakteristieken schoolgebouw

Het schoolgebouw is gebouwd in 1975 en heeft een BVO van 1895 m². Deze oppervlakte is verdeeld over twee lagen, maar de verdieping bevat slechts een deel van de begane grond zoals te zien in Figuur 7.31. In het gebouw zijn 8 klaslokalen aanwezig. Voorheen waren dit 13 lokalen, maar vanwege het Jenaplan onderwijs zijn de lokalen vergoot door bij een aantal lokalen de tussenmuur te verwijderen. Er zijn op dit moment 4 dubbele lokalen, 2 op de begane grond en 2 op de verdieping. Naast de lokalen is ook een speellokaal, een personeelskamer, directiekamer en een multifunctionele ruimte aanwezig. De Andries van der Vlerk is een gang school met een één zijde klaslokalen.



Figuur 7.31 Plattegronden begane grond en verdieping van de Andries van der Vlerk in Hoogvliet (Bewerkt van Bron: BOOR, 2011)



Figuur 7.32 Foto's van het schoolgebouw. Linksboven: Hoofdingang met schoolplein. Rechtsboven: Gevel klaslokalen met verdieping. Linksonder: gevel gang kant met entree. Rechtsonder: een dubbel klaslokaal.

Technische specificaties

Voor dit schoolgebouw is geen EBA (Energie & Binnenmilieu advies) opgesteld. Door een bezoek aan de school en een gesprek met BOOR en de Directrice van de school werd duidelijk dat de isolatiewaarde minimaal is van de dichte delen. Verder bestaat de beglazing uit enkel glas. Ondanks deze slechte isolatie heeft het schoolgebouw een gemiddeld gasverbruik wanneer het wordt vergeleken met de referentiewaarden die worden gebruikt bij het opstellen van een EBA. Alle zonbelaste gevels zijn voorzien van buiten zonwering en alle radiatoren zijn voorzien van een thermostaatkraan. Het elektriciteitsverbruik is laag in vergelijking met de referentiewaarde vanuit een EBA. Dit schoolgebouw verbruikt 17 kWh/m², terwijl het gemiddelde referentiewaarden tussen de 20-24 kWh/m² liggen. Toch is er nog conventionele verlichting in het gebouw aanwezig, maar

alle ruimtes zijn wel voorzien van aanwezigheidsdetectie, wat zorgt voor aanzienlijk minder elektriciteitsverbruik.

In Figuur 7.33 is aangegeven welke maatregelen er allemaal toegepast dienen te worden om een Frisse School te realiseren. Zonwering en spui-ventilatie zijn niet noodzakelijk aangezien deze al aanwezig zijn. Ook een zonneboiler is overbodig vanwege het feit dat er geen gymzaal met kleedkamers in het gebouw zit.

Technische specificaties		Toegepaste maatregelen	
Schil		Schil	
Re-waarde gevel	< 2,5 m2K/W	Isolatie gevel	
Re-waarde dak	< 2,5 m2K/W	Isolatie dak	
Re-waarde vloer	< 2,5 m2K/W	Isolatie vloer	
Type kozijnen	Hout	Vervangen kozijnen	
Type glas	Enkel glas	Vervangen glas	
Type dak	Plat dak	Kierdichting	
Installaties		Installaties	
Ketel	CV ketel	Vervangen ketel / warmtepomp met WKO-opslag	
Thermostaatkranen	100% van de radiatoren	Zonneboiler	
Verlichting	Conventionele verlichting	Vloerverwarming	
Zonwering	Alle zonbelaste gevels	Extra thermostaatkranen	
Ventilatie	Natuurlijke dwarsventilatie	HF verlichting	
Spui-ventilatie	Alle lokalen voldoen	Daglichtafhankelijke regeling &	
Energieverbruik		Aanwezigheidsdetectie	
Gas	25.387 m3	Mechanische Ventilatie	
Elektriciteit	31.586 kWh	Creëren spui-ventilatie	
CO2 uitstoot	57,8 ton	Zonwering	
Energie-label	-		

Figuur 7.33 Technische specificaties & Toegepaste maatregelen schoolgebouw

Jaarlijks kasstroomoverzicht




Aangezien niet alle kosten bekend zijn is het kasstroomoverzicht beperkt tot alleen de kosten met betrekking tot de huisvesting. Dit budget omvat de groepsafhankelijk inkomsten binnen het budget Materiële instandhouding. Officieel zijn de drie budgetten niet geormerkt, maar uit interviews is gebleken dat de budgetten toch vaak alleen voor het specifiek bedoelde onderdeel wordt gebruikt.

Van de lumpsum financiering die BOOR ontvangt voor de school worden het budget personeelskosten en personeelsbeleid één op één besteed aan de school. Voor het budget Materiële instandhouding geldt dit niet. Dit budget wordt grotendeels bovenschools geregeld. Dit betekent dat het budget Materiële instandhouding van alle scholen wordt samengevoegd en wordt

herverdeeld naar werkelijke behoeften, dit wordt bij BOOR het ‘groot onderhoud’ genoemd binnen de verantwoordelijkheden die het bestuur heeft. Een klein deel van het MI budget wordt wel één op één doorgegeven aan de school, ook wel het ‘klein onderhoud’ genoemd. Hiermee betalen de schooldirecties vervangingen van alles in het gebouw, zoals armaturen e.d.

In het model is echter wel het berekende budget voor de Andries van der Vlerk vanuit het rijk aangehouden, omdat dit model op project niveau is ontwikkeld. Op deze manier wordt een eerste indruk verkregen of de realisatie van een duurzame en frisse school haalbaar is met het officieel beschikbare budget.

Figuur 7.34 geeft de kasstromen weer van de school. Er is in 2011 een tekort op de balans van bijna €11.000 dat na een periode van 10 jaar leidt tot een cumulatief tekort van €109.000

	<i>Financieel gunstigste klasse</i>
	<i>Maatschappelijk gunstigste klasse</i>
	<i>Financieel/maatschappelijk gunstigste klasse</i>

<i>Inkomsten</i>		<i>Uitgaven 2011</i>	
<i>Huisvesting 2011</i>			
Budget Huisvesting	€ 48.724	Energiekosten	€19.681
- Materiële instandhouding		Schoonmaakkosten	€18.033
		Onderhoudskosten	€21.933
Totaal	€48.724	Totaal	€59.647
Tekort - €10.923			

Figuur 7.34 Kasstroomoverzicht Andries van der Vlerk. Budget Huisvesting (groepsafhankelijke pvc van het budget Materiële Instandhouding)

Resultaten financieringsmodel

Per pakket is omschreven welke combinatie van klassen het gunstigst is om te realiseren in financieel opzicht, financieel/maatschappelijk opzicht en maatschappelijk opzicht. Het uitgangspunt hierbij is dat de klasse wel ook financieel haalbaar moet zijn. Dus alle klassen die worden aangegeven zijn dan ook financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

Pakket 1: Gezondheid & Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D				€€	
	Klasse C				€€	
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: -€109.000

Gezondheid klasse D & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€76.000
Vermindering cumulatief tekort:	30%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 85%
Investering gemeente:	€22.000
CO2 besparing:	58%

Gezondheid klasse C & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€105.000
CO2 besparing:	61%

Figuur 7.35 Overzicht pakket 1 Andries v/d Vlerk

Binnen dit pakket leidt klasse D tot de financieel gunstigste klasse van het thema Gezondheid in combinatie met klasse B Energie. Wanneer de maatschappelijke opbrengsten worden meegenomen bij de afweging tussen de klassen, dan is deze combinatie ook in financieel/maatschappelijk opzicht het gunstigst om te realiseren. Bij klasse D Gezondheid is alleen een eis gesteld aan de ventilatie. In deze situatie zal dus alleen de luchtkwaliteit verbeteren. De realisatie van deze combinatie van klassen leidt tot een verlies van €76.000. Wanneer het gebouw in de huidige situatie zal blijven zal na 10 jaar een tekort zijn opgebouwd van €1109.000. De realisatie van deze klassen vermindert dit tekort met 30%.

Voor de gemeente is het niet financieel haalbaar wanneer deze realisatie plaats vind, maar het schoolbestuur kan wel ruim 85% van de investering van de gemeentelijk terug betalen in 20 jaar. Voor de gemeente bedraagt de investering dan nog maar €22.000. Met deze investering behalen ze wel een CO2 besparing van 58%.

Wanneer naar de klasse wordt gekeken die de hoogste maatschappelijke opbrengsten realiseert binnen een financieel haalbaar kader, dan komt klasse B Energie i.c.m. klasse C Gezondheid hier als gunstigste voren. Dit komt doordat de hogere klassen allemaal niet financieel haalbaar zijn. De realisatie hiervan brengt een CO2 besparing van 61% met zich mee, en heeft als financiële consequenties een verlies van €105.000.

Pakket 2: Energie & Ventilatie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D				€	
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A				€€	

Resultaat balans huidige situatie: -€109.000

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€99.000
Vermindering cumulatief tekort:	9%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 48%
Investering gemeente:	€77.000
CO2 besparing:	52%

Gezondheid klasse A & Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€99.000
CO2 besparing:	52%

Figuur 7.36 Overzicht pakket 2 Andries v/d Vlerk

Wanneer binnen het thema Gezondheid alleen een ventilatiesysteem wordt gerealiseerd in combinatie met het volledige thema Energie, dan leidt ook klasse D Gezondheid in combinatie met klasse B Energie tot het minste verlies. Wanneer wordt gekeken welke klasse het beste gerealiseerd kan worden wanneer de maatschappelijke opbrengsten erbij worden afgewogen, dan leidt klasse A Gezondheid i.c.m. klasse B Energie tot financieel/maatschappelijk gunstigste klasse. De realisatie van deze klassen creëert een verlies van €99.00 op de balans na een periode van 10 jaar. Een verlies op de balans betekent niet dat er geen winst wordt behaald. Er wordt namelijk wel winst behaald m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort van €109.000. Dit tekort wordt met 25% verminderd bij de realisatie van dit pakket. De realisatie van deze klassen leidt tot een energiebesparing waarmee in een periode van 20 jaar zowel de hele investering van het schoolbestuur kan worden terugverdiend als ruim 48% van de gemeentelijke investering. Voor de gemeente is dit pakket dus niet financieel haalbaar, maar het schoolbestuur kan wel een bijdrage leveren aan de investering. Er zal nog €77.000 door de gemeente geïnvesteerd moeten worden. De CO2 besparing hierbij bedraagt 52%. Klasse A Gezondheid met klasse B Energie is ook het gunstigst in maatschappelijk opzicht. Klasse A Energie leidt namelijk niet tot een financieel haalbare situatie.

Pakket 3: Gezondheid

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: -€109.000

Gezondheid klasse D	
Resultaat balans na realisatie:	-€129.000
Vermindering cumulatief tekort:	-
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	33% / -
Investering gemeente:	€0
CO2 besparing:	6%

Gezondheid klasse D	
Resultaat balans na realisatie:	-€129.000
CO2 besparing:	6%

Figuur 7.37 Overzicht pakket 3 Andries v/d Vlerk

Belangrijk bij dit pakket is dat er geen enkele klasse financieel haalbaar is voor het schoolbestuur. Zelfs klasse D is in alle drie de opzichten niet eens het gunstigst, maar om een beeld te geven van met name de financiële consequenties bij de realisatie van dit pakket is klasse D aangehouden.

Wanneer klasse D wordt gerealiseerd dan leidt dit op de balans tot een verlies van €129.000. Dit betekent ruim €20.000 meer verlies dan wanneer het schoolgebouw in de huidige situatie zou blijven. De CO2 besparing die wordt gerealiseerd is ook slechts 6%.

De eigen investering kan slecht voor 33% worden terugverdiend. Dit betekent dat van de gemeentelijke investering 0% kan worden terugbetaald. Ook wanneer klasse D wel financieel haalbaar was geweest zou het in zowel financieel als maatschappelijk opzicht niet interessant zijn om dit pakket te realiseren vanwege de lage maatschappelijke opbrengsten en de relatief hoge investering voor met name ook de gemeente.

Pakket 4: Energie

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen					
	Klasse D					
	Klasse C					
	Klasse B					
	Klasse A					

Resultaat balans huidige situatie: -€109.000

Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€53.000
Vermindering cumulatief tekort:	51%
% terugverdiend in 20 jaar (school bestuur / gemeente):	100% / 100%
Investering gemeente:	€0
CO2 besparing:	52%

Energie klasse B	
Resultaat balans na realisatie:	-€53.000
CO2 besparing:	52%

Figuur 7.38 Overzicht pakket 4 Andries v/d Vlerk

In tegenstelling tot pakket 3 is dit pakket financieel haalbaar voor zowel het schoolbestuur en voor de gemeente. Klasse B is financieel het gunstigst om te realiseren, maar ook wanneer naar de alleen naar de hoogste maatschappelijke opbrengsten wordt gekeken binnen een financieel haalbaar kader dan leidt deze klasse tot de best realiseerbare. Logischer wijs is klasse B dan ook in financieel/maatschappelijk opzicht het gunstigst. De winst is relatief groot die behaald wordt met de realisatie van deze klasse. Er zal niet direct winst worden gerealiseerd op de balans, het verlies is €53.000, maar er wordt wel een grote winst gegenereerd m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort. Het tekort zal met ruim de helft verminderd worden wanneer dit pakket wordt gerealiseerd.

Aangezien er alleen maar energiebesparende maatregelen worden getroffen is de energiebesparing groot. De energiebesparing is groot genoeg om zowel de investering van het schoolbestuur als de investering van de gemeente terug betalen binnen een periode van 20 jaar. De gemeente zal alleen de investering moeten voorinvesteren, maar het schoolbestuur zal gedurende de jaren deze langzaam terugbetalen. Met de realisatie van dit pakket wordt ook een CO2 besparing gerealiseerd van 52%, wat een goede bijdrage kan leveren aan het behalen van de gemeentelijke doelstelling m.b.t. CO2 besparing.

Conclusie

Onderstaand zijn de vier pakketten met elkaar vergeleken. In principe zijn de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen per pakket aangehouden, echter bij pakket 1 zou dit klasse D zijn. Om deze reden als bij dit pakket de maatschappelijk gunstigste klasse aangehouden. Om de pakketten te vergelijken is verder gekeken naar de winst/ het verlies, de vermindering van het cumulatieve tekort, de opbrengsten, de terugverdientijden en de financieringsmogelijkheden met en zonder lening.

Conclusie

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
Klasse Gezondheid	Klasse C	Klasse A	Klasse D	-
Klasse Energie	Klasse B	Klasse B	-	Klasse B
Winst/Verlies	-€105.000	-€99.000	Financieel niet haalbaar	-€53.000
Vermindering cum. tekort na 10 jaar	€4.000	€10.000		€56.000
Opbrengsten- CO2 besparing	61%	52%		52%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	15/>20	16/>20		5/19
Financiering investering schoolbestuur /gemeente zonder lening in 20 jaar	100% / 56%	100% / 48%		100%/100%
Te betalen investering door gemeente zelf	€66.000	€77.000		€0.000
Mogelijke lening met rente	Max. 4,8%	Niet mogelijk	-	-

Figuur 7.39 Overzicht vier pakketten - gunstigste klasse van elk pakket zijn met elkaar vergeleken

Figuur 7.39 geeft een overzicht van de vier pakketten. Opvallend is direct pakket 3. Geen enkele klasse binnen dit pakket is financieel haalbaar voor het schoolbestuur, waardoor dit pakket niet gerealiseerd gaat worden, aangezien de overige drie pakketten wel financieel haalbaar zijn.

De klassen die gerealiseerd worden bij de overige drie pakketten lopen erg uiteen. Echter alleen klasse B Energie is gelijk bij alle klassen. Zo ook bij pakket 4. Dit pakket is in bijna alle opzichten het gunstigst om te realiseren voor het schoolbestuur. Deze klasse leidt tot het kleinste verlies van de vier pakketten, namelijk €53.000. Daarmee wordt het cumulatieve tekort bijna gehalveerd. Een belangrijk aspect bij pakket 4 is dat de terugverdientijden van zowel de investering van het schoolbestuur als de totale investering van het schoolbestuur en de gemeente onder jaar 20 liggen. Het schoolbestuur kan de hele investering van de gemeente terugbetalen binnen

20 jaar, waardoor je niet te maken krijgt met het Split Incentive probleem. De enige voorwaarde is dat de gemeente moet voorinvesteren, maar dat is bij elk pakket noodzakelijk. Het nadeel bij pakket 4 is dat er geen verbetering van het binnenklimaat plaatsvindt. Wanneer het schoolbestuur een EBA laat opstellen en het blijkt dat het binnenklimaat niet zo slecht is dan is pakket 4 een goede optie om te realiseren. Wanneer wel een verbetering van het binnenklimaat noodzakelijk is, dan zal pakket 4 niet in aanmerking komen. In dat geval zal gekeken moeten worden naar pakket 1 en pakket 2.

Wanneer pakket 1 en pakket 2 worden vergeleken dan kan niet direct één van beide pakketten worden geadviseerd. Bij pakket 1 wordt klasse C Gezondheid gerealiseerd en bij pakket 2 klasse A, echter hierbij wordt alleen het ventilatiesysteem aangeschaft. Het is afhankelijk van de wens van het schoolbestuur of zij het noodzakelijk vinden dat het gehele binnenklimaat wordt verbeterd of dat ze maximale verbetering van de luchtkwaliteit wensen. Bij pakket 1 is het verlies groter, terwijl een lagere klasse wordt gerealiseerd, maar de CO2 besparing is wel circa 10% hoger dan bij klasse 2. Ook kan een groter deel van de gemeentelijke investering worden terugverdiend dan bij klasse 2. Ook kan bij pakket 1 wel een lening worden afgesloten en bij pakket 2 niet.

Naast de wens van het schoolbestuur speelt ook mee welke regeling getroffen kan worden met de gemeente over de investering.

Een aandachtspunt bij beide pakketten is dat het cumulatieve tekort niet geheel kan worden vereffend wanneer een deel van de gemeentelijke investering zal worden terug betaald met de energiebesparing. Wanneer de gemeentelijke investering deels wordt terug betaald zijn beide pakketten niet meer financieel haalbaar uit het oogpunt dat ze winst genereren m.b.t. het verminderen van het tekort.



7.6 Crosscase analyse

De resultaten van de case studies zijn met elkaar vergeleken om te analyseren of er overeenkomsten zijn tussen de cases m.b.t. de klassen en pakketten die het beste gerealiseerd kunnen worden bij een schoolgebouw en de financiële haalbaarheid voor zowel het schoolbestuur als de gemeente.

De resultaten die worden vergeleken met elkaar zijn niet alleen afkomstig uit bovenstaande case studie beschrijvingen, maar grotendeels ook uit de uitgebreide beschrijving van de resultaten van de cases die te vinden zijn in Bijlage VIII.

Aangezien bij case studie 2 en 3 een subsidieregeling wordt getroffen vanuit de gemeente die erg veel invloed heeft op de klassen, zijn bij deze case studies de resultaten zonder subsidie aangehouden. Ook deze zijn terug te vinden in de bijlage.

In de vergelijking is ook weer gekeken naar zowel de klassen die financieel het gunstigst zijn en naar de klasse die financieel/maatschappelijk het gunstigst zijn voor een Frisse School. Ter herinnering onderstaande symbolen.


	<i>Financieel gunstigste klasse:</i> Klasse levert de meeste winst/het minste verlies
	<i>Gunstigste klasse Frisse School:</i> Klasse is het gunstigst wanneer financiële resultaten en maatschappelijk opbrengsten worden afgewogen met elkaar.

Figuur 7.40 Overzicht symbolen die gebruikt zijn om de financieel gunstigste klasse aan te duiden en de klasse die het gunstigst is om te realiseren wanneer ook de maatschappelijke opbrengsten worden meegenomen.

7.6.1 Pakket 1 van de vier cases

Financieel gunstigste klassen

Figuur 7.41 geeft een overzicht per case studie welke klasse van Gezondheid en welke klasse van Energie financieel het gunstigst zijn. Dit betekent: de klasse die leidt tot de meeste winst of het minste verlies.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk	
	Gezondheid	Klasse D	Klasse D	Klasse B	Klasse D
	Energie (schoolbestuur)	Klasse B	Klasse B	Klasse D	Klasse B
	Energie (schoolbestuur+gemeente)	Klasse D	Klasse D	Klasse D	Klasse D
Alle klasse Gezondheid die financieel haalbaar zijn		Klassen C, B en A	Klassen C, B en A	Klassen C, B en A	Klasse C

Figuur 7.41 Vergelijking financieel gunstigste klasse Energie en klasse Gezondheid pakket 1 van de vier case studies

Klassen Gezondheid

De financieel gunstigste klasse van het thema Gezondheid is bij 3 case studies klasse D. Dit is logisch verklaarbaar door het feit dat aan klasse D minder eisen worden gesteld dan aan de klasse C, B en A. Zo hoeft bij klasse D geen ventilatie in de toiletten aanwezig te zijn en zijn er geen eisen m.b.t. de regeling van verlichting en de regeling van verwarming. Dit leidt ertoe dat de investeringskosten aanzienlijk lager zijn dan de investeringskosten bij de overige 3 klassen.

Bij case studie 3 leidt klasse B echter tot de meeste winst. De reden hiervoor zijn de hoeveelheid gewichtsleerlingen en heeft niets te maken met de maatregelen zelf die worden getroffen. Doordat de school van de 3^e case 70% gewichtsleerlingen heeft, zijn de personeelsinkomsten aanzienlijk hoger, waarschijnlijk omdat ze verwachten dat er meer docenten nodig zijn voor deze leerlingen. De besparing op personeelskosten is dan ook vele malen groter dan bij de overige cases waar ook de personeelskosten lager zijn. Bij case studie 3 is hierdoor de besparing op personeelskosten bij klasse B groter dan de extra investering van klasse B t.o.v. klasse D. Deze school is een uitzondering, waardoor

gezegd kan worden dan over het algemeen klasse D leidt to de financieel gunstigste klasse.

In Figuur 7.41 is verder te zien dat bij case studie 1, 2 en 3 alle klassen van Gezondheid financieel haalbaar zijn, waarmee wordt bedoeld dat het cumulatieve tekort wordt verminderd of dat meer winst wordt behaald dan het cumulatieve overschot na een periode van 10 jaar. Alleen bij case studie 4 is alleen klasse C Gezondheid financieel haalbaar. Het is niet duidelijk verklaarbaar waarom de overige klassen bij deze case studie niet financieel haalbaar zijn.

Klassen Energie


Bij de klassen Energie wordt zowel gekeken naar de financieel gunstigste klasse vanuit het oogpunt van het schoolbestuur als vanuit het oogpunt van het totale resultaat (schoolbestuur en gemeente samen).

In Figuur 7.41 wordt duidelijk dat bij drie case studies klasse B financieel het gunstigst is en dus leidt tot de meeste winst/ het minste verlies. Het feit dat klasse B tot minder verlies leidt dan klasse D, terwijl de investeringskosten van klasse B aanzienlijk hoger zijn, wordt veroorzaakt doordat de energiebesparing die klasse B met zich mee brengt jaarlijks groter is dan de energiebesparing die klasse D met zich mee brengt. In 10 jaar tijd is het verschil in energiebesparing groter dan het verschil in investeringskosten tussen deze twee klassen. De reden dat bij case studie 3 klasse D financieel het gunstigst is, is lastig te verklaren aangezien hier meerdere variabele invloed op hebben. Er kan wel gezegd worden dat klasse D maar slechts €2.000 gunstiger is t.o.v. klasse B. Het verschil is dus minimaal, waardoor ook bij de deze case studie uiteindelijk gekozen zal worden voor klasse B aangezien de opbrengsten meer zijn dan bij klasse D.

Wanneer naar de totale resultaten wordt gekeken leidt klasse D bij alle case studies tot het minste verlies/ de meeste winst. Dit wordt veroorzaakt doordat het verschil in verlies van de gemeente tussen klasse D en klasse B groter is dan het verlies tussen klasse B en klasse D vanuit het oogpunt van het schoolbestuur. Wanneer een Frisse School gerealiseerd wil worden dan is bij alle case studies klasse C financieel het gunstigst.

Financieel/maatschappelijk gunstigste klassen

Gebleken is dat klasse D tot financieel gunstigste klasse leidt bij de klassen Gezondheid. Klasse D is echter geen onderdeel van het Frisse Scholen project. Wanneer een Frisse School gerealiseerd wil worden zal klasse C, B of A gerealiseerd moeten worden. Figuur 7.42 vergelijkt per case de financieel/maatschappelijke gunstigste klasse van elke case binnen pakket 1. Er is gebleken dat de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen allemaal minimaal klasse C zijn en dus een Frisse School opleveren. Bij case studie 2 en 3 zijn de resultaten zonder subsidie mee genomen.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
 Gezondheid (Frisse Scholen project)	Klasse C	Klasse B	Klasse A	Klasse C
Winst/verlies	-€23.000	-€173.000	€190.000	-€105.000
Vermindering tekort (%) / Winst t.o.v. overschot (%)	70%	62%	46%	4%
CO2 besparing	66%	65%	66%	61%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	12/>20	>20/>20	>20/>20	15/>20
Financiering investering schoolbestuur /gemeente in 20 jaar zonder lening	100%/99%	93%/0%	62%/0%	100%/56%
Te betalen investering door gemeente zelf	€1.000	€418.000	€139.000	€56.000

Figuur 7.42 Overzicht meest gunstigste klassen Gezondheid en Energie voor de realisatie van een Frisse School - vier cases met elkaar vergeleken.

Financiële haalbaarheid schoolbestuur

Zoals in bovenstaande paragraaf beschreven leidt klasse B Energie tot financieel gunstigste klasse om te realiseren, ook bij case studie 3 aangezien het verschil tussen klasse D en klasse B minimaal was. Klasse B Energie is ook aangehouden in combinatie met de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse Gezondheid voor het realiseren van een Frisse School.

Het is opvallend dat het verschilt per case welke klasse van Gezondheid het gunstigst is wanneer een Frisse School gerealiseerd wil worden. Bij case studie 1 en 4 is klasse C het gunstigst, terwijl bij case studie 2 klasse B het gunstigst is en bij case studie 3 klasse A.

Hieruit blijkt dat bij dit pakket niet één klasse altijd het gunstigst is om te realiseren wanneer financiële resultaten en maatschappelijke opbrengsten

met elkaar worden afgewogen. Dit is niet te generaliseren, maar moet echt op object niveau bekeken worden.

Echter wordt wel duidelijk dat bij alle vier de cases de realisatie van een Frisse School financieel haalbaar is. Het leidt bij de drie casestudies waarbij een jaarlijks te kort op de balans al aanwezig is, niet direct tot een winst op de balans, maar wel tot een winst m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort. Bij case studie 3 waar jaarlijks een overschot op de balans staat, wordt zelfs 46% meer winst gecreëerd dan het cumulatieve overschot na 10 jaar. Schoolbesturen zullen in eerste instantie waarnemen dat de realisatie van een Frisse School leidt tot een ‘groot’ verlies na een periode van 10 jaar, maar zij zullen vaak niet beseffen dat de vermindering van het cumulatieve tekort ook een grote winst is. Zonder Frisse school zou het verlies des te meer oplopen, terwijl dit nu juist verminderd wordt. Het verschilt erg per case studie met klasse de financieel/maatschappelijk gunstigste is om een Frisse School te realiseren. Dit betekent dat het erg project afhankelijk is en dat elk schoolgebouw specifiek doorgerekend moet worden om een goede afweging tussen de klassen te maken.

Financiële haalbaarheid gemeente

Wanneer wordt gekeken naar de financiële haalbaarheid van de gemeente dan valt direct op dat bij geen enkele case studie de hele investering van de gemeente kan worden terugverdiend. Het is dus niet financieel haalbaar om de gemeentelijke investering geheel te bekostigen met de energiebesparing die de realisatie van een Frisse School met zich meebrengt. Dit betekent dat de gemeente altijd een deel zal moeten bekostigen. Bij case studie 1 en 4 kan wel een deel van de gemeentelijke investering terug betaald worden in 20 jaar tijd. Het is erg afhankelijk van het schoolgebouw of dit mogelijk is en welke deel terug betaald kan worden. Hier spelen vele variabele een rol bij. Bij twee case studies, 2 en 3, is het ook niet mogelijk om een deel van de gemeentelijke investering terug te betalen, wanneer het schoolbestuur kiest voor klasse B welke financieel het gunstigst is voor hen. Wanneer klasse C wordt gerealiseerd dan kan kunnen slechts enkele procenten van de gehele gemeentelijke investering worden terug betaald, aangezien de terugverdiendtijd dan wel onder jaar 20 ligt.

	2. Leyenburg	3. Paul Kruger
Klasse Gezondheid	Klasse C	Klasse C
Winst/Verlies	-€195.000	€197.000
TVT Schoolbestuur/ Bestuur+gemeente	17/>20	20/>20

De reden dat bij case studie 2 en 3 de terug verdientijd zoveel langer is waardoor de gemeentelijke investering niet kan worden terugbetaald (slechts een minimaal percentage), is dat deze twee schoolgebouwen beide aanzienlijk meer klaslokalen hebben dan de schoolgebouwen van case studie 1 en 2. Per lokaal moet een ventilatie-unit worden aangeschaft welke een grote investering met zich meebrengt, maar deze levert verder geen energiebesparing. Dit leidt ertoe dat de terugverdiendtijd langer is zodra er meer lokalen aanwezig zijn in het gebouw.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paul Kruger	4. Andries v/d Vlerk
Aantal klaslokalen	5	21	11	8

Figuur 7.43 Aantal klaslokalen in het schoolgebouw

Verder kan ook gezegd worden dat het verlies ten koste van de gemeente volgens de officiële verantwoordelijkheden, groter is naarmate de omvang van het schoolgebouw groter is. Dit is een logisch relatie, maar dit maakt het extra moeilijk voor het schoolbestuur om de investering van de gemeente bij grote schoolgebouwen zoveel mogelijk terug te betalen.

7.6.2 Pakket 2 van de vier cases

Financieel gunstigste klassen

Figuur 7.44 geeft een overzicht per case studie welke klasse van Gezondheid en welke klasse van Energie financieel het gunstigst zijn. Dit betekent: de klasse die leidt tot de meeste winst of het minste verlies.

		1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
€	Gezondheid	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse D
	Energie (schoolbestuur)	Klasse B	Klasse B	Klasse D	Klasse B
	Energie (schoolbestuur+gemeente)	Klasse D	Klasse D	Klasse D	Klasse D
Alle klasse Gezondheid die financieel haalbaar zijn		Klassen C, B en A	Klassen C, B en A	Klassen C, B en A	Klassen B en A

Figuur 7.44 Vergelijking financieel gunstigste klasse Energie en klasse Gezondheid pakket 2 van de vier case studies

Klassen Gezondheid

Wanneer gekeken wordt naar de klasse die de meeste winst/ het minste verlies levert bij de realisatie van pakket 2, valt op dat bij het thema Gezondheid klasse B over het algemeen de financieel gunstigste klasse is. Dit is het geval bij case studie 1, 2 en 3. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat klasse B 1% meer besparing levert op de personeelkosten dan klasse D en C. Aangezien het verschil in investeringskosten niet zo groot is, doordat alleen het verschil in de aanschaf van het ventilatiesysteem zit, blijkt klasse B financieel het gunstigst.

De reden dat bij pakket 1 klasse D het gunstigst was, komt doordat de verschil in investering bij dat pakket vele mate groter is vanwege het feit dat de eisen m.b.t. het thema Gezondheid veel hoger zijn dan klasse D. Dit weegt niet op tegen de besparing op personeelskosten waardoor klasse D financieel het gunstigst blijft.

Bij case studie 4 is ook bij dit pakket klasse D financieel het gunstigst. Bij dit schoolgebouw is het verschil tussen de investeringskosten van klasse D en klasse B net iets groter dan het verschil in besparing op de personeelskosten. Het verschil in verlies tussen klasse D en klasse B is nog geen €1.000. Het komt er dan uiteindelijk op neer dat klasse B ook bij deze case studie financieel het gunstigst is, aangezien de klassen zo goed als gelijk aan elkaar zijn.

Figuur 7.44 laat zien dat bij case studie 1, 2 en 3 alle klassen financieel haalbaar zijn omdat de realisatie van de klassen het cumulatieve tekort vermindert of dat er meer winst wordt gegenereerd dan het cumulatieve overschot. Bij case studie 4 zijn juist alleen klasse B en A financieel

haalbaar naast klasse D. Klasse C daarentegen niet. Het valt op dat vanuit het oogpunt van het schoolbestuur er altijd een klasse van Gezondheid is dat financieel haalbaar is, echter moeten de schoolbesturen verder kijken dan alleen naar de winst op de balans.

Klassen Energie

Voor de klassen van Energie geldt bij dit pakket hetzelfde als bij pakket 1. Ook hier leidt klasse B bij case studie 1,2 en 4 tot het minste verlies. Ook in deze situatie wordt dit veroorzaakt doordat de energiebesparing die klasse B met zich mee brengt jaarlijks groter is dan de energiebesparing die klasse D met zich mee brengt, wat het verschil in investeringskosten overtreft. Klasse D is bij case studie 3 de beste klasse vanuit financieel oogpunt om te realiseren, maar ook bij dit pakket verschilt het verlies van klasse B maar slechts €2.000 t.o.v. klasse D. Klasse D leidt tot het minste verlies, maar wanneer realistisch gekeken zal worden naar de meest gunstigste klasse om te realiseren dan zal dit toch klasse B worden aangezien de energiebesparing uiteindelijk op langere termijn veel groter is dan bij klasse B.

Het totale resultaat is ook bij alle cases bij de realisatie van dit pakket klasse D financieel het aantrekkelijkst. Hieraan ligt dezelfde reden ten grondslag als bij pakket 1.

Financieel/maatschappelijk gunstigste klassen


Figuur 7.45 geeft een overzicht van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse van thema Gezondheid bij alle cases. Bij case studie 2 en 3 zijn de resultaten zonder subsidie mee genomen.

Financiële haalbaarheid schoolbestuur

Wanneer een Frisse School gerealiseerd wil worden waarbij de financiële resultaten zijn afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten dan volgt uit de cases dat zowel klasse B als klasse A Gezondheid hiervoor het gunstigst is.

De financieel/maatschappelijk gunstigste klasse is gebaseerd op een maximaal extra verlies/minder winst per hogere klasse. T.o.v. klasse D, die in de meeste gevallen leidt tot de financieel gunstigste klasse, mag klasse B

30% extra verlies realiseren en klasse A 45% extra verlies. Bij case studie 1 en 2 leiden kan maximaal klasse B worden gerealiseerd binnen deze marges van extra verlies. Bij case studie 3 en 4 was dit klasse A.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
 Gezondheid (Frisse Scholen project)	Klasse B	Klasse B	Klasse A	Klasse A
Winst/verlies	-€30.000	-€116.000	€233.000	-€99.000
Vermindering tekort (%) Winst t.o.v. overschot (%)	61%	60%	79%	18%
CO2 besparing	48%	41%	34%	52%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	15/>20	>20/>20	>20/>20	16/>20
Financiering investering schoolbestuur /gemeente in 20 jaar zonder lening	100%/51%	99%/0%	55%/0%	100%/48%
Te betalen investering door gemeente zelf	€43.000	€418.000	€139.000	€77.000

Figuur 7.45 Overzicht meest gunstigste klassen Gezondheid en Energie voor de realisatie van een Frisse School - vier cases met elkaar vergeleken.

Hieraan ten grondslag ligt de besparing op personeelskosten. Deze zorgt ervoor dat deze hoge klassen een minimaal extra verlies realiseren. Bij klasse D en C is de besparing namelijk 1%, terwijl bij klasse B en A deze besparing 2% is. Hierdoor zijn de inkomsten aanzienlijk hoger waardoor de hogere investeringskosten t.o.v. klasse D deels worden vereffend. Wanneer ook bij klasse B en A maar 1% besparing was gerekend dan zouden deze klasse misschien niet meer als financieel/maatschappelijk gunstigste klassen naar voren komen.


Financiële haalbaarheid gemeente

Bij dit pakket geldt hetzelfde als bij pakket 1: bij geen enkele case is het mogelijk om de hele investering terug te betalen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ook dit pakket vanuit het oogpunt van de gemeente niet financieel haalbaar is. Maar bij case studies 1 en 4 leent zich wel mogelijkheid aan om ruim de helft van de investering terug te betalen in 20 jaar tijd. Ook bij dit pakket is er bij case studie 2 en 3 geen mogelijkheid om de gemeentelijke investering te bekostigen gedurende een periode van 20 jaar. Bij dit pakket geldt ook dat hoe meer klaslokalen des te moeilijker het is om het voor de gemeente financieel haalbaar te maken d.m.v. terugbetaling met de energiebesparing.

7.6.3 Pakket 3 van de vier cases

Financieel gunstigste klassen

Figuur 7.46 geeft een overzicht per case studie welke klasse van Gezondheid financieel het gunstigst zijn. Dit betekent: de klasse die leidt tot de meeste winst of het minste verlies.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
 Gezondheid	Klasse D	Klasse D	Klasse B	Klasse D
Alle klasse Gezondheid die financieel haalbaar zijn	Klasse C	Klasse B	Klassen C en B	-

Figuur 7.46 Vergelijking financieel gunstigste klasse Energie en klasse Gezondheid pakket 3 van de vier case studies

Klassen Gezondheid


Bij pakket 3 wordt alleen een klasse van Gezondheid gerealiseerd. In Figuur 7.46 is te zien bij dit pakket met name klasse D juist weer leidt tot het minste verlies/ de meeste winst, vergelijkbaar met pakket 1. Het verschil in investeringskosten tussen klasse D en de overige klassen is redelijk groot. Aangezien alleen maatregelen van thema Gezondheid worden gerealiseerd is de energiebesparing minimaal. Dit leidt ertoe dat klasse D tot het minste verlies leidt. Bij case studie 3 is ook bij dit pakket de hoeveelheid gewichtsleerlingen op de school de reden dat klasse B tot de meeste winst leidt, in overeenstemming met pakket 1.

Opvallend is dat bij dit pakket veel minder klassen financieel haalbaar zijn bij elke case studie. Bij de vorige 2 pakketten waren bij case studie 1, 2 en 3 alle drie de klassen C, B en A financieel haalbaar. Bij dit pakket zijn alleen bij case studie 3 twee klassen financieel haalbaar. Bij case studie 1 leidt alleen klasse C tot vermindering van het cumulatieve tekort en bij case studie 2 alleen klasse B en bij case studie 4 is naast klasse D zelfs geen enkele andere klasse financieel haalbaar. Er kan geconcludeerd worden dat dit pakket aanzienlijk minder mogelijkheden heeft om een Frisse School binnen een financieel haalbaar kader te realiseren. In sommige gevallen kan zelfs helemaal geen Frisse School worden

gerealiseerd op een wijze, dat het financieel gunstig uitpakt voor het schoolbestuur.

Financieel/maatschappelijk gunstigste klassen

Figuur 7.47 geeft een overzicht van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse van thema Gezondheid bij alle cases. Bij case studie 2 en 3 zijn de resultaten zonder subsidie mee genomen.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
 Gezondheid (Frisse Scholen project)	Klasse C	Klasse B	Klasse B	Klasse D
Winst/verlies	-€76.000	-€281.000	€180.000	-€129.000
Vermindering tekort (%) Winst t.o.v. overschot (%)	1%	2%	38%	Geen vermindering
CO2 besparing	18%	24%	29%	6%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	>20/>20	>20/>20	>20/>20	>20/>20
Financiering investering schoolbestuur /gemeente in 20 jaar zonder lening	68%/0%	33%/0%	34%/0%	33%/0%
Te betalen investering door gemeente zelf	€0	€0	€0	€0

Figuur 7.47 Overzicht meest gunstigste klassen Gezondheid en Energie voor de realisatie van een Frisse School - vier cases met elkaar vergeleken.

Financiële haalbaarheid schoolbestuur

In de voorgaande paragraaf werd al duidelijk dat bij dit pakket veel minder klasse financieel haalbaar gerealiseerd kunnen worden.

Het is direct duidelijk dat ook bij dit pakket de gunstigste klasse Gezondheid project afhankelijk is, aangezien de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse erg verschillend is bij de vier cases. Wanneer in Figuur 7.47 gekeken worden naar case studie 1 en 2, dan is te zien dat deze wel beiden financieel haalbaar zijn, want het cumulatieve tekort wordt verminderd, maar de winst die behaald wordt m.b.t. de vermindering van het tekort is minimaal, namelijk 1 en 2%. Case studie vier is rood gemarkeerd vanwege het feit dat geen enkele klasse financieel haalbaar is bij dit pakket, zelfs klasse D niet. Hieruit kan geconcludeerd worden dat pakket 3 financieel gezien niet heel gunstig is om te realiseren bij een schoolgebouw. De voornaamste reden is dat er geen bijna geen

energiebesparing wordt gerealiseerd waarmee de investering (en het tekort) kan worden terug verdiend.


Financiële haalbaarheid gemeente

De terugverdiendtijden van de investering liggen bij alle vier de case studies boven de 20 jaar. Dit betekent dat met alleen de energiebesparing niet eens de eigen investering terugverdiend kan worden, laat staan een deel van de gemeentelijke investering. Bij deze case studies is dat ook niet aan de orde vanwege het feit dat de gemeentelijke investering €0 is, veroorzaakt doordat de enige maatregel binnen gezondheid, het creëren van spui ventilatie, al voldoende aanwezig was. Wanneer de spui ventilatie bij een schoolgebouw nog niet voldoet aan de minimale eisen zal de gemeente hierin moeten investeren. Deze investering kan echter niet worden terugbetaal, waardoor de realisatie financieel niet haalbaar is voor de gemeente.

7.6.4 Pakket 4 van de vier cases

Financieel gunstigste klassen.

Figuur 7.48 geeft een overzicht per case studie welke klasse van Energie financieel het gunstigst zijn. Dit betekent: de klasse die leidt tot de meeste winst of het minste verlies.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk	
	Energie (schoolbestuur)	Klasse B	Klasse B	Klasse D	Klasse B
	Energie (schoolbestuur+gemeente)	Klasse D	Klasse D	Klasse D	Klasse D
Alle klasse Gezondheid die financieel haalbaar zijn					
	Klassen C, B en A	Klassen C, B en A	Klassen C en B	Klassen C en B	

Figuur 7.48 Vergelijking financieel gunstigste klasse Energie en klasse Gezondheid pakket 4 van de vier case studies

Klassen Energie

Wanneer alleen maatregelen van Energie worden gerealiseerd zijn dezelfde klassen financieel het gunstigst als bij klassen Energie van pakket 1 en 2. Bij case studie 1, 2 en 4 leidt klasse B tot het minste verlies. De energiebesparing die klasse B levert is der mate groter dan de


energiebesparing van klasse D dat dit het verschil in investeringskosten overtreft. De reden dat bij case studie 3 dit niet het geval is, is vanwege het feit dat het gasverbruik van het schoolgebouw al heel laag is (t.o.v. het gemiddelde gasverbruik in de scholen). Hierdoor is de energiebesparing in verhouding een stuk lager waardoor het verschil in investeringskosten niet overtroffen kunnen worden met de besparing. Dit leidt ertoe dat klasse D financieel gunstiger is. Echter klasse B leidt maar tot €2.000 minder verlies in 10 jaar tijd dan klasse D, dus wanneer door het schoolbestuur gekozen moet worden zal uiteindelijk toch klasse B gekozen worden aangezien de energiebesparing op lange termijn meer voordeel levert.

Eveneens leidt bij alle case studies klasse D tot het minste verlies wanneer vanuit het oogpunt van het totale verlies wordt gekeken.

Bij de realisatie van dit pakket zijn er al weer veel meer klassen financieel haalbaar. Alleen de klasse A bij case studies 3 en 4 zijn financieel niet haalbaar om te realiseren.

Financieel/maatschappelijk gunstigste klassen

Figuur 7.49 geeft een overzicht van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse van thema Gezondheid bij alle cases. Bij case studie 2 en 3 zijn de resultaten zonder subsidie mee genomen.

	1. Gentiaan	2. Leyenburg	3. Paulkruger	4. Andries van der Vlerk
 Energie (Frisse Scholen project)	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B
Winst/verlies	-€25.000	-€175.000	€162.000	-€53.000
Vermindering tekort (%) Winst t.o.v. overschot (%)	68%	60%	25%	51%
CO2 besparing	48%	41%	33%	52%
TVT bestuur/bestuur + gemeente	6/18	6/>20	9/>20	5/19
Financiering investering schoolbestuur /gemeente in 20 jaar zonder lening	100%/100%	100%/53%	100%/48%	100%/100%
Te betalen investering door gemeente zelf	€0	€197.000	€72.000	€0

Figuur 7.49 Overzicht meest gunstigste klassen Gezondheid en Energie voor de realisatie van een Frisse School - vier cases met elkaar vergeleken.

Financiële haalbaarheid schoolbestuur

Bij alle cases is klasse B het gunstigst wanneer de financiële resultaten worden afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten. In Figuur 7.49 is ook te zien dat deze klasse een grote winst oplevert m.b.t. de vermindering van het cumulatieve tekort bij case studie 1, 2 en 4. Bij deze case studies wordt meer dan de helft van het tekort verminderd.

Financiële haalbaarheid gemeente

Bij dit pakket blijkt dat bij case studie 1 en 4 ook de gehele gemeentelijke investering kan worden terugbetaald. Dit wordt mogelijk gemaakt door het feit dat de investering van het schoolbestuur minimaal of in sommige gevallen zelfs €0 is, waardoor direct de gemeentelijke investering terugbetaald kan worden. Bij dit pakket is het bij case studie 2 en 3 niet mogelijk om de gehele investering van de gemeente terug te betalen, maar wel bijna 50% hiervan. Dit was niet mogelijk bij alle andere pakketten. Dit is het enige pakket waar de mogelijkheid bestaat dat de gemeentelijke investering wordt terugbetaald. Belangrijk hierbij is dat er geen aandacht wordt besteed aan het binnenklimaat (welke in de andere pakketten voor de hoge investeringskosten voor het schoolbestuur zorgen).

7.6.5 Maatschappelijk gunstigste klassen bij de vier cases

Bij de vier case studies is ook aangegeven met welke klasse de maximale maatschappelijke opbrengst gerealiseerd kan worden binnen een financieel haalbaar kader. Aangezien per case studie erg verschillend is welke klassen per pakket financieel haalbaar zijn, zijn ook de maatschappelijk gunstigste klassen erg verschillend. Over het algemeen kan wel geconcludeerd worden dat de maatschappelijk gunstigste klasse:

- bij pakket 1 klasse B Energie is i.c.m. een klasse Gezondheid
- bij pakket 2 klasse B of klasse A is i.c.m. een klasse Gezondheid
- bij pakket 3 deze klasse bij alle cases anders is
- bij pakket 4 klasse B of klasse A is

7.6.6 Vergelijking van de vier pakketten bij de vier cases

Figuur 7.50 geeft een overzicht van de vier case studies met daarbij aangegeven welk pakket het gunstigst is om te realiseren wanneer alleen gekeken wordt naar de financiële resultaten; het minste verlies/ de meeste winst (euroteken) en het pakket dat het gunstigst is om te realiseren wanneer zowel financiële resultaten als maatschappelijk opbrengsten worden afgewogen tegen elkaar (financieel/maatschappelijk). In een oog opslag wordt duidelijk dat de keuze voor een pakket niet gegeneraliseerd kan worden. Het is per case erg verschillend welke pakketten interessant zijn om te realiseren. Dit concludeert meteen dat erg project afhankelijk is welk pakket het gunstigst is om te realiseren, in financieel dan wel financieel/maatschappelijk opzicht.

Opvallend is dat ook per case erg verschilt welk pakket financieel het minste verlies oplevert. Elke technische eigenschap, elke maatregel, het aantal vierkante meters, het aantal lokalen, de aantal leerlingen e.d. hebben allemaal invloed op het uiteindelijke resultaat per pakket. Er zijn zo ontzettend veel variabelen die invloed uitoefenen op de algemene uitkomst, dat niet te zeggen is waar het exact aan ligt dat bij de Gentiaan pakket 1 tot het minste verlies leidt en bij Andries van der Vlerk pakket 4. Echter wel kan gezegd worden dat dit over het algemeen wordt veroorzaakt door de input van het model. De klassen kunnen ook verschillend zijn per pakket, wat ook invloed heeft op het resultaat. Zo is bij pakket 1 van de Gentiaan klasse C het gunstigst, terwijl bij pakket 2 klasse B het gunstigst. Één ding is duidelijk: er zal per schoolgebouw individueel bekeken moeten worden welk pakket, met de daarbij gunstigste klasse, het interessants is om te realiseren wanneer de financiële resultaten worden afgewogen met de maatschappelijke opbrengsten.

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
1. Gentiaan	€ €			
2. Leyenburg	€	€		
3. Paul Kruger		€	€	
4. Andries v/d Vlerk		€		€

Figuur 7.50 Vergelijking van de vier pakketten per case. Het financieel gunstigste pakket is aangegeven met het euro-teken. Het gunstigste pakket om werkelijk te realiseren op basis van financiële resultaten en maatschappelijke resultaten is aangegeven met de huisje.

7.6.7 Kosten CO2 besparing gemeente

De gemeente is een belangrijke partij bij de realisatie van een Frisse School omdat zij verantwoordelijk zijn voor de schil van het schoolgebouw. Wanneer een schoolgebouw gezond en duurzaam gerealiseerd wil worden dan moet de gemeente een bijdrage leveren aan de investering. Gemeentes willen echter niet investeren vanwege het feit dat zij er geen financiële baten bij hebben.

Wel heeft de gemeente maatschappelijke baten bij de realisatie van een duurzaam en/of gezond schoolgebouw, aangezien er CO2 besparing wordt gerealiseerd. Aangezien veel gemeentes op dit moment een klimaatbeleid hebben opgesteld waarin een doelstelling m.b.t. de vermindering van de CO2 uitstoot is geformuleerd kunnen de schoolgebouwen voor het primair onderwijs een goede bijdrage leveren aan de vermindering van de CO2 uitstoot. De gemeente zal altijd moeten investeren om de doelstelling te kunnen behalen. Het is voor hen daarom van belang om inzicht te hebben in de kosten die de realisatie van CO2 besparing met zich mee brengt. Aan de hand van de vier case studies is een bandbreedte aangegeven voor de kosten per kg CO2 besparing bij de verschillende combinaties van klassen die mogelijk zijn binnen de vier pakketten die worden gehanteerd bij de realisatie van een Frisse School. Deze zijn weergegeven in Figuur 7.51

Belangrijk hierbij is dat deze bandbreedte is gebaseerd op slechts 4 case studies, waardoor in de werkelijkheid eventueel waarde buiten deze bandbreedte kunnen vallen.

Direct opvallend is dat wanneer alleen een klasse van Gezondheid wordt gerealiseerd dit geen kosten met zich mee brengt voor de gemeente, maar de realisatie van alleen Gezondheid brengt wel CO2 besparing met zich mee. Binnen Gezondheid is slechts één maatregel, het creëren van spui-ventilatie, die valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeente. Dit betekent dat de overige investeringskosten ten koste van het schoolbestuur komen en zij grotendeels eigenlijk de CO2 besparing bekostigen.

Hierbij moet een kanttekening gemaakt worden. In de vier case studies was bij alle gebouwen al genoeg spui-ventilatie aanwezig waardoor de gemeente geen kosten heeft. Hierop is nu de kosten per kg CO2 besparing gebaseerd. Wanneer de spui-ventilatie niet voldoet aan de eisen dan zal deze waarde iets toenemen.

Waar de kosten per kg CO2 besparing minimaal zijn wanneer alleen maatregelen ter verbetering van het binnenklimaat worden toegepast (Gezondheid), zijn deze maximaal wanneer alleen energiebesparende maatregelen worden gerealiseerd (Energie). In deze situatie zijn de rollen omgedraaid en is de gemeente juist verantwoordelijk voor het grootste deel van de maatregelen en de bijkomende investeringskosten. Dit is zichtbaar in Figuur 7.51 waar de waarden per kg CO2 vermindering aanzienlijk hoger zijn dan bij de overige klassen.

De gemeente moet minimaal uitgaan van €3,5 per kg CO2 besparing. Opvallend is dat hoe hoger de klasse is de wordt gerealiseerd, bij zowel Energie als Gezondheid, hoe lager de kosten per kg CO2 besparing. In eerste instantie zal klasse A afschrikken vanwege de hoogste investeringskosten, maar wanneer naar de kosten per kg CO2 besparing wordt gekeken blijkt dat klasse A financieel het voordeligst is om CO2 te besparen. In Is ook te zien dat met klasse C de investering het minst efficiënt is voor de gemeente, aangezien daarbij de hoogste waarde per kg CO2 besparing wordt betaald.

Aan de hand van deze kosten per kg CO2 besparing kan de gemeente bepalen of een investering in een Frisse School efficiënt genoeg is om CO2 te besparen t.o.v. de investering in CO2 besparing bij andere projecten.

€/ kg CO2 vermindering - Gemeente

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen		6,5 - 14	6 - 16	5 - 14	4 - 11
	Klasse D	0	5 - 7	5 - 11,5	4 - 10,5	4 - 8,5
	Klasse C	0	4 - 4,5	4 - 10	4 - 9	3,5 - 7,5
	Klasse B	0	4 - 5	4 - 9	4 - 8,5	3,5 - 7
	Klasse A	0	4 - 5	4 - 8,5	4 - 8	3,5 - 7

Pakket 2 is voor alle klasse Gezondheid gelijk aan de klassen Energie - Niets doen

% CO2 vermindering - Gemeente

		Energie				
		Niets doen	Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Niets doen		15 - 28	28 - 45	33 - 52	44 - 70
	Klasse D	6 - 15	29 - 34	43 - 51	48 - 58	59 - 73
	Klasse C	9 - 25	37 - 44	53 - 59	58 - 66	69 - 83
	Klasse B	12 - 29	40 - 47	57 - 62	61 - 69	73 - 86
	Klasse A	10 - 34	38 - 50	55 - 71	62 - 71	78 - 87

Pakket 2 is voor alle klasse Gezondheid gelijk aan de klassen Energie - Niets doen

Figuur 7.51 Bandbreedte kosten per kg CO2 besparing en percentage CO2 besparing voor de verschillende combinaties

7.6.8 Invloed 'green lease' op financiële haalbaarheid schoolbestuur

Bij de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur die wordt bepaald aan de hand van de winst/ het verlies op de balans naar 10 jaar, is gerekend dat alle besparingen m.b.t. energiekosten, personeelskosten en onderhoud- & schoonmaakkosten ten goede komen van het schoolbestuur.

Wanneer wordt gekeken of de realisatie van het pakket ook financieel haalbaar is voor de gemeente, aan de hand van de 'green lease', dan moet er rekening mee gehouden worden dat dit invloed kan hebben op de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur. Wanneer namelijk de gemeentelijke investering deels terugbetaald gaat worden aan de hand van de energiebesparing die wordt gerealiseerd, dan zal dit deel van de energiebesparing komen te vervallen als opbrengst op de balans van het schoolbestuur. In de case studies is bekeken wat de invloed is van de terugbetaling van de gemeentelijke investering op de financiële haalbaarheid van het schoolbestuur.

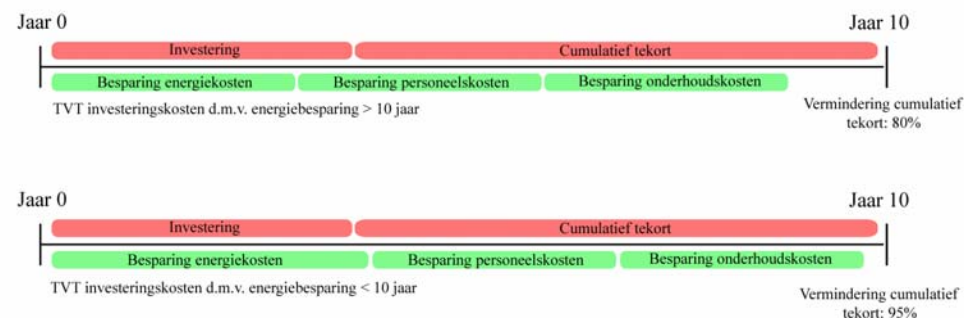
Uit de case studies is gebleken dat de terugverdientijd van de investering van het schoolbestuur bepaald of de financiële haalbaarheid van het schoolbestuur wordt beïnvloed wanneer een deel van de gemeentelijke investering wordt terugbetaald.

De financiële haalbaarheid voor het school bestuur wordt namelijk bekeken over een periode van 10 jaar en de financiële haalbaarheid voor de gemeente wordt bekeken over een periode van 20 jaar.

Aan de hand van Figuur 7.52 wordt teruggelicht hoe de terugverdientijd invloed heeft hierop.

In het bovenste figuur is de terugverdientijd van de investering langer dan 10 jaar. Wanneer uit het model blijkt dat de realisatie toch financieel haalbaar is voor het schoolbestuur dan betekent dit dat de besparing op personeelskosten en onderhoud- & schoonmaakkosten deels bijdrage aan het terugverdienen van de investering. Aangezien een deel van deze besparingen wordt bijgedragen aan het terugverdienen van de investering zal minder besparing overblijven om het cumulatieve tekort te vereffenen. Wanneer de gemeentelijke investering dan terugbetaald moet worden dan zal dit pas gebeuren na jaar 10, waardoor dit geen invloed heeft op de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur.

In het onderste figuur is de terugverdientijd van de investering korter dan 10 jaar. Dat betekent dat in 10 jaar tijd ook energiebesparing wordt gerealiseerd besteed kan worden aan de vermindering van het cumulatieve tekort. Aan de hand van alle besparingen samen kan dan in 10 jaar tijd bijvoorbeeld het cumulatieve tekort worden verminderd met 95%. Wanneer er voor wordt gekozen om de gemeentelijke investering zoveel als mogelijk terug te betalen, dan zal hiermee van start gegaan worden zodra de eigen investering is terugverdiend, dus onder jaar 10. Het deel van de energiebesparing wat eerst besteed kon worden aan de vermindering van het cumulatieve tekort, wordt nu betaald aan de gemeente. Dit zal ertoe leiden tot de vermindering van het cumulatieve tekort na 10 jaar kleiner is. Hier moet dus ook rekening gehouden worden dat eventueel de kans bestaat dat het cumulatieve tekort helemaal niet meer verminderd wordt.



Figuur 7.52 schematische weergave invloed terugverdientijd op financiële haalbaarheid schoolbestuur wanneer de gemeentelijke investering deels wordt terug betaald

7.7 Gevoeligheidsanalyse

Bij de ontwikkeling van het Frisse Scholen financieringsmodel zijn een aantal aannamen gehanteerd die invloed hebben op het resultaat in de output van het model. Omdat deze aannamen onzekere variabelen zijn is de invloed van deze aannames getest op de gevoeligheid. Er is hier voornamelijk gekeken naar de invloed op de financiële haalbaarheid. De variabelen waarvoor een aanname gehanteerd is en waarvoor een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd zijn:

- Besparing op personeelskosten
- Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten
- Jaarlijkse energieprijsstijging

Daarnaast moet in het model een planning worden ingevoerd voor de realisatie van een Frisse School. Er is onderzocht wat de invloed van de planning is op de resultaten van het model.

In Bijlage IX kan de gehele gevoeligheidsanalyse worden gelezen. Onderstaand zullen de belangrijkste conclusies per variabelen gegeven worden.

Besparing op personeelskosten

In het model is hiervoor aangenomen dat deze besparing jaarlijks 1% is bij klasse D en klasse C en 2% bij klasse B en klasse A van thema Gezondheid. Door het onderscheid in percentage tussen klasse D & C en B & A leidt klasse B in de financiële resultaten in sommige gevallen tot minder verlies/meer winst dan klasse C. Wanneer het percentage gelijk wordt gehanteerd bij de vier klassen dan zal klasse C in alle gevallen tot minder verlies/meer winst leiden dan klasse B.

Het percentages dat wordt gehanteerd voor de besparing op personeelskosten heeft een grote invloed op de financiële haalbaarheid van de klassen Gezondheid. Figuur 7.53 geeft weer welke klassen nog financieel haalbaar zijn bij de geven percentages. Wanneer het onderscheid tussen klasse D & C en klasse B & A wordt aangehouden maar wordt verminderd met 1%, dan leidt dit ertoe dat over het algemeen geen klasse meer financieel haalbaar zijn. Wanneer echter bij alle klassen 1% wordt

gehanteerd dan neemt de keus in klassen wel af maar er zijn altijd nog klassen financieel haalbaar. Zolang de besparing minimaal 1% is dan zal er mogelijkheid bestaan om een Frisse School te realiseren binnen een financieel haalbaar kader.

Klassen die financieel haalbaar zijn bij de aangegeven percentages

	Alle klassen 0%	Alle klassen 1%	Alle klassen 2%	Klasse D, C 0% Klasse B, A 1%	Klasse D, C 1% Klasse B, A 2%
Leyenburg school	-	D, C	D, C, B, A	-	D, C, B, A
Gentiaan	D, C	D, C, B, A	D, C, B, A	D, C, B, A	D, C, B, A
Paul Kruger school	-	D, C	D, C, B, A	-	D, C, B, A
Andries vd Vlerk	-	D	D, C	-	D

Figuur 7.53 Invloed percentage besparing personeelskosten op de financiële haalbaarheid van de klassen Gezondheid bij pakket 1

Besparing op onderhoud- & schoonmaakkosten

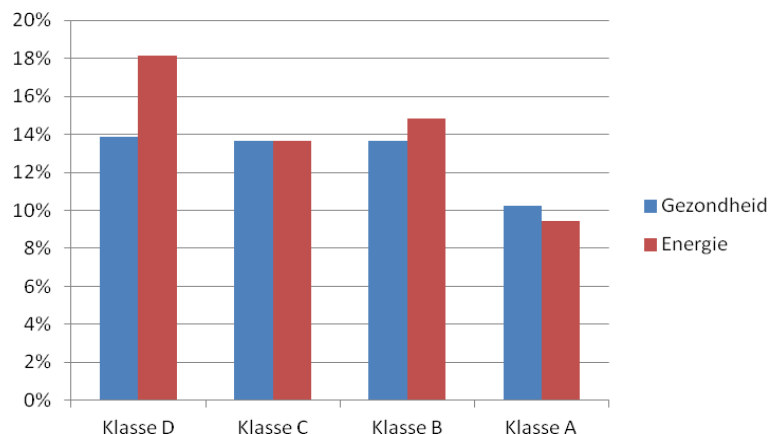
Voor deze besparing is een aanname van 25% besparing gehanteerd vanaf het moment dat alle maatregelen zijn gerealiseerd. Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de vermindering van deze besparing weinig invloed heeft op de financiële haalbaarheid. Bij 50% van de case studies vindt er geen verandering plaats m.b.t. de haalbaarheid wanneer voor de besparing zelfs 10% is gehanteerd. Bij de andere 50% is er slechts 1 klasse niet meer financieel haalbaar wanneer de besparing afneemt.

Jaarlijkse energieprijsstijging

Voor de energieprijzen is een jaarlijkse toename van 3% gehanteerd in het model, gebaseerd op de toename in het verleden. Aangezien de energieprijzen onzekere factor is, is het van belang om de invloed op de resultaten te weten wanneer de energieprijzen zal stijgen. Figuur 7.54 geeft de gemiddelde toename van het verlies weer bij een toename van 3% van de energieprijzen t.o.v. van de huidige prijs. Over het algemeen ligt deze toename, zowel voor de klassen van Energie als Gezondheid, rond de 14%. Wanneer de energieprijzen stijgt met 6% dan zal het verlies dus toenemen met 28%.

De procentuele toename van de energieprijzen heeft pas invloed op de financiële haalbaarheid van de klassen vanaf een jaarlijkse stijging van meer dan 12%.

Gemiddelde toename verlies bij jaarlijks 3% toename energieprijzen



Figuur 7.54 Gemiddelde toename van het verlies op de balans bij jaarlijks 3% toename van de energieprijzen berekend voor de vier klassen van Gezondheid en Energie.

Planning

Voor de planning zijn geen aannamen gedaan, echter moet wel een planning worden ingevuld bij het model. In de gevoeligheidsanalyse is onderzocht welke maatregelen invloed hebben op het financiële resultaat in de output van het model tijdens de planning. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het jaar waarin de aanschaf van het ventilatiesysteem staat gepland een zeer grote invloed heeft op het financiële resultaat. Dit wordt veroorzaakt doordat de besparing op personeelskosten gebonden zijn aan de aanschaf van het ventilatiesysteem. De aanschaf hiervan zal dus geadviseerd worden om zo vroeg mogelijk in de planning te plaatsen. Ook het jaar waarin de isolatie van de schil staat gepland heeft invloed op het resultaat, echter in vele mindere maten. De overige maatregelen oefenen weinig tot geen invloed uit.

7.8 Conclusie

Klassen Energie

1. Uit de vier case studies volgt dat klasse B Energie het beste gerealiseerd kan worden in zowel financieel als financieel/maatschappelijk opzicht. Bij één case studie leidt klasse B niet tot financieel gunstigste klasse, maar het verschil tussen klasse B en klasse D (financieel gunstigste klasse) is slechts €2.000 euro. Hierbij moet wel gezegd worden dat dit alleen voor het schoolbestuur geldt. Er wordt dan vanuit gegaan dat de gemeente de hele investering die ten lasten komt van hen zelf, vergoed.
2. Wanneer zowel de investering van het schoolbestuur als de investering van de gemeente ten lasten komt van de het schoolbestuur dan leidt klasse D bij alle case studies tot financieel gunstigste klassen. Vanuit financieel/maatschappelijk opzicht komen klasse C en klasse B. Over het algemeen is het verschil in verlies tussen deze twee klassen niet groter dan €10.000. Klasse A levert der mate meer verlies dat deze klasse niet gunstig is om te realiseren.

Klassen Gezondheid

3. Binnen Gezondheid is niet één bepaalde klassen bij elk pakket financieel het gunstigst en ook niet financieel/maatschappelijk het gunstigst. Wel kan geconcludeerd worden dat:
 - Bij pakket 1 en 3 over het algemeen klasse D financieel het gunstigst is. Bij één case studie leidt klasse B tot financieel gunstigste bij beide pakketten, maar dit wordt alleen veroorzaakt doordat de personeelskosten vele malen hoger zijn dan bij de overige drie cases (veroorzaakt door het grote aantal gewichtsl leerlingen).
 - Bij pakket 2 over het algemeen klasse B financieel het gunstigst is.

- Vanuit financieel/maatschappelijk opzicht zijn de gunstigste klassen per pakket erg verschillend. Hieruit volgt dat het bij klasse Gezondheid project afhankelijk is welke klasse het gunstigst is.

Financiële haalbaar schoolbestuur bij de pakketten(klassen Gezondheid)

4. Een klasse is financieel haalbaar voor het schoolbestuur als de realisatie ervan het cumulatieve tekort verminderd (of het cumulatieve overschot overtreft). Kijkend naar de klassen van Gezondheid kan geconcludeerd worden dat binnen de pakketten de volgende klassen financieel haalbaar zijn voor het schoolbestuur (over het algemeen):
 - Pakket 1; alle klassen Frisse Scholen
 - Pakket 2; alle klassen Frisse Scholen
 - Pakket 3; één klasse Frisse Scholen/geen een klasse Frisse ScholenBij pakket 3, wanneer alleen Gezondheid wordt gerealiseerd dan de kans kleiner dat de realisatie financieel haalbaar is, dan bij pakket 1 en 2, waar over het algemeen alle klassen binnen de pakketten leiden tot winst m.b.t. de vermindering van het tekort. Voor de zekerheid zal er toch per project gekeken moeten worden.

Financiële haalbaarheid gemeente bij de pakketten

5. In dit onderzoek wordt onder financiële haalbaarheid voor de gemeente verstaan dat de investering van de gemeente binnen 20 jaar terug betaald kan worden d.m.v. de energiebesparing die de realisatie van de Frisse School levert. Berekend op basis van de financieel/maatschappelijke gunstigste klassen per pakket kan het volgende geconcludeerd worden over de financiële haalbaarheid van de pakketten (over het algemeen):

Deel gemeentelijke investering die terugbetaald kan worden

Pakket 1	Minimaal 50% of 0%
Pakket 2	Minimaal 50% of 0%
Pakket 3	0%
Pakket 4	100% of minimaal 50%

Bij pakket 1, 2 en 4 kan bij de helft van de cases een deel van de gemeentelijke investering worden terug betaald. Wanneer een deel kan worden terugbetaald is dat over het algemeen ook ruim 50%. Bij de andere helft van de cases kan niets worden terug betaald bij pakket 1 en 2. Bij pakket 4 kan juist 100% worden terug betaald. Bij pakket 3 kan bij geen enkele case studie een deel van de gemeentelijke investering worden terug betaald. Toevallig is de gemeentelijke investering bij al deze cases €0, maar dat is afhankelijk van de technische specificaties.

6. De hoeveelheid klaslokalen in een gebouw heeft invloed op de financiële haalbaarheid van de gemeente. De reden dat bij pakket 1 en 2 de helft van de cases 0% van de gemeentelijke investering kan worden terug betaald is dat het aantal klaslokalen in deze cases een stuk groter is dan het aantal klaslokalen bij de andere twee. Oorzaak: Meer klaslokalen is meer ventilatie-units, welke geen energiebesparing leveren. Hierdoor wordt het moeilijker om de investering van zoveel ventilatie-units terug te verdienen met de energiebesparing van de overige maatregelen.

Pakketten

7. Wanneer gekeken wordt per case welke pakket uiteindelijk zowel financieel als financieel/maatschappelijk het gunstigst is, dan kan geconcludeerd worden dat dit per case studie heel erg verschilt. Er kan dus niet worden geconcludeerd dat één pakket altijd het gunstigst is voor de realisatie van een Frisse School. Dit is erg project afhankelijk en zal per schoolgebouw moeten worden afgewogen. Een erg belangrijk punt is dat met name de regeling die getroffen kan worden met de gemeente erg veel invloed heeft op de uiteindelijke keuze per pakket.

Invloed financieringsconstructie (green lease)

8. Wanneer de greenlease wordt toegepast om de gemeentelijke investering (deels) terug te betalen, dan kan dit invloed hebben op de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur. De factor die

bepaald of de greenlease invloed heeft op de financiële haalbaarheid is de terugverdientijd van de investering van het schoolbestuur. Wanneer de terugverdientijd onder jaar 10 ligt, dan zal deze invloed hebben op de financiële haalbaarheid hiervan; de vermindering van het cumulatieve tekort neemt af en dit kan er mogelijk toe leiden dat het pakket niet meer financieel haalbaar is, indien de greenlease wordt toegepast.

8 Portfolio niveau

Voor zowel het schoolbestuur als voor de gemeente kan het interessant zijn om de realisatie van Frisse Scholen op portfolio niveau te bekijken.

8.1 Waarom portfolio niveau?

In hoofdstuk 4 is het financieringsstelsel van scholen toegelicht. Hieruit werd duidelijk dat het budget dat vanuit het Rijk binnenkomt bij het schoolbestuur in de meeste gevallen niet volledig één op één worden besteed aan de betreffende school. Uit de interviews kwam naar voren dat met name het budget bedoeld voor onderhoud van de schoolgebouwen bovenschools wordt beheerd door het schoolbestuur. Zo kan er een herverdeling gemaakt worden op basis van prioriteit. Een nieuw schoolgebouw heeft waarschijnlijk minder budget nodig voor het onderhoud dan een oud schoolgebouw. Doordat deze budgetten bovenschools worden beheerd kan gekeken worden naar feitelijke behoeften.

Wanneer wordt gekeken op object niveau dan kunnen dergelijke regelingen als het bovenschools beheren van een bepaald budget, niet worden meegenomen bij de berekening van alle pakketten. Wanneer op object niveau blijkt dat de realisatie van een Frisse School in geen enkele mogelijkheid financieel haalbaar is dan zal het schoolbestuur de realisatie niet uitvoeren. Door het schoolgebouw samen met de gehele portefeuille in een gelijksoortig financieringsmodel in te voeren, kan de realisatie van hetzelfde gebouw ineens wel financieel haalbaar zijn, doordat bepaalde gebouwen in de portefeuille bijvoorbeeld minder onderhoud nodig hebben waardoor budget overblijft.

Ook voor de gemeente kan het erg waardevol zijn om op portfolio niveau te kijken naar de mogelijkheden om Frisse Scholen te realiseren. Voor de gemeente is namelijk de CO₂ besparing interessant aangezien dit een bijdrage kan leveren aan het behalen van de geformuleerde doelen in het klimaatbeleid. Wanneer op object niveau wordt gekeken dan zal voor alle mogelijke combinaties van klassen binnen die 4 pakketten de hoeveelheid CO₂ besparing bekend zijn. Het is dan moeilijk voor de gemeente om te bepalen welke hoeveelheid CO₂ besparing is gewenst om zo efficiënt mogelijk CO₂ te besparen in de schoolgebouwen.

Wanneer een gemeente bijvoorbeeld als doelstelling heeft om 40% CO₂ te reduceren in alle gebouwen, dan is het voor de gemeente interessant om een strategie te kunnen ontwikkelen op portfolio niveau, waarmee zo efficiënt mogelijk de doelstelling kan worden behaald.

8.2 Financieringsmodel portfolio niveau

De strategieontwikkeling van de gemeente en de berekening van financiële haalbaarheid op portfolio niveau voor het schoolbestuur kan worden ondersteund door een financieringsmodel op portfolio niveau. Er is daarom een conceptueel model op portfolio niveau ontwikkeld die de gemeente en het schoolbestuur kan ondersteunen.

8.2.1 Het model

Het uitgangspunt voor het model op portfolio niveau was in eerste instantie een model waarin globaal een strategie ontwikkeld kan worden door zowel het schoolbestuur als de gemeente voor de portefeuille. Het model zou kengetallen moeten bevatten waarmee de kosten en opbrengsten bij de realisatie van de verschillende klassen en pakketten kunnen worden berekend.

Aan de hand van de vier case studies uit het onderzoek konden geen eenduidige kengetallen worden gehaald die gebruikt kunnen worden voor het portfolio niveau. Om deze reden is het huidige financieringsmodel op object niveau als het uitgangspunt voor het model gehanteerd, echter is deze op portfolio niveau iets vereenvoudigd en uitgebreid zodat meerdere schoolgebouwen tegelijk ingevoerd kunnen worden. Het model op portfolio niveau kan niet op het zelfde gedetailleerde niveau alle mogelijkheden berekenen. De berekening van bijvoorbeeld de terugverdiend zou op dit moment te complex worden in het model. Het model is nog in de conceptfase. Wel kan ook gekozen worden tussen de vier pakketten in het model. Ondanks dat het model in conceptfase is kan duidelijk worden op welke manier het kan bijdragen aan de strategieontwikkeling voor beide partijen.

Vier case studies van het onderzoek zijn gebruikt in het model om inzicht te krijgen in de werking. In werkelijkheid behoren deze vier cases niet tot één portefeuille, maar voor dit onderzoek is dit fictief aangehouden.

Schoolgebouw 1: Leyenburg school

Schoolgebouw 2: Paul Kruger school

Schoolgebouw 3: Gentiaan

Schoolgebouw 4: Andries van der Vlerk

Op portfolio niveau kunnen alle budgetten voor de school worden meegenomen; personeelsbudget, budget voor personeelsbeleid en budget voor materiële instandhouding. Aangezien bij deze cases slechts van één schoolgebouw alle gegevens bekend zijn, zijn de uitgaven van personeelsbudget en budget personeelsbeleid gelijk gehouden aan de inkomsten, waardoor alleen budget materiële instandhouding een rol speelt.

8.2.2 Input model

Het was niet mogelijk om op basis van de vier cases kengetallen te hanteren voor de kosten en opbrengsten van de realisatie van de verschillende klassen bij een Frisse School. Om deze reden is er gedetailleerde informatie nodig over het schoolgebouw. De gegevens die ingevoerd moeten worden komen overeen met de input van het financieringsmodel op object niveau en omvat de volgende gegevens per schoolgebouw:

- Technische specificaties
- Oppervlakten
- Energieverbruik
- Kasstroom
- Planning

Verder moet eenmalig worden ingevoerd hoeveel procent van elk budget bovenschools wordt beheerd. Dit kan aangegeven worden per budget van de lumpsum financiering.

8.2.3 Output model

De output van het model bestaat uit twee delen; een overzicht van de gemeentelijke portefeuille en een overzicht van de portefeuille van het schoolbestuur.

Gemeente - Optimaliseren CO2 besparing

Aan de hand van de output kan de gemeente de CO2 besparing die gerealiseerd kan worden met de hele portefeuille optimaliseren. Per schoolgebouw kan worden aangegeven welk pakket men gerealiseerd wil hebben met welk klasse Gezondheid en welke klasse Energie in het schoolgebouw. Als resultaat verschijnt:

- de absolute CO2 besparing per schoolgebouw (kg)
- de relatieve CO2 besparing per schoolgebouw (%)
- de investeringskosten om deze besparing te realiseren
- de kosten per kg CO2 besparing per schoolgebouw

Daarnaast is de totale CO2 besparing bij de portefeuille weergegeven. Dit is de gemiddelde besparing die wordt behaald wanneer alle gebouwen worden gerealiseerd met de aangegeven klassen Gezondheid en Energie. Ook de totale investeringskosten worden weergegeven in de output. Een voorbeeld van de output is te zien in Figuur 8.1.

Portefeuille Gemeente

	Pakket	Klasse Gezondheid	klasse Energie	Besparing CO2 (kg)	Besparing CO2 (%)	Investering gemeente	Euro/kg CO2 besparing
Schoolgebouw 1	1	klasse B	klasse B	46031	61	€ 408.659	€ 9
Schoolgebouw 2	1	klasse B	klasse B	17424	58	€ 134.504	€ 8
Schoolgebouw 3	1	klasse B	klasse B	21110	64	€ 132.696	€ 6
Schoolgebouw 4	1	klasse B	klasse B	33484	58	€ 220.403	€ 7
Schoolgebouw 5		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 6		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 7		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 8		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 9		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 10		Niets doen	Niets doen				
Totaal				118048	60	€ 896.262	€ 8

Figuur 8.1 Output portefeuille gemeente waarbij alle vier de scholen gerealiseerd worden als Frisse School

Voor de gemeente is het interessant dat ze kunnen zien wat voor invloed het heeft wanneer er voor wordt gekozen om bijvoorbeeld schoolgebouw 1 niet als Frisse School te realiseren omdat de investeringskosten ontzettend

hoog zijn hiervoor. Figuur 8.2 geeft het resultaat hiervan weer. Wanneer schoolgebouw 1 niet wordt gerealiseerd valt op, dat dit meteen veel invloed heeft op de totale CO2 besparing, die wordt gerealiseerd op portfolio niveau. De gemiddelde CO2 besparing is gedaald van 60% naar 37%. Wanneer de gemeente bijvoorbeeld een doelstelling heeft dat de CO2 uitstoot in gebouwen 40% verminderd moet worden, dan kan aan de hand van dit model bepaald worden welke schoolgebouwen verduurzaamd moeten worden.

Portefeuille Gemeente

	Pakket	Klasse Gezondheid	Klasse Energie	Besparing CO2 (kg)	Besparing CO2 (%)	Investering gemeente	Euro/kg CO2 besparing
Schoolgebouw 1	1	Niets doen	Niets doen	0	0	€ 0	€ 0
Schoolgebouw 2	1	klasse B	klasse B	17424	58	€ 134.504	€ 8
Schoolgebouw 3	1	klasse B	klasse B	21110	64	€ 132.696	€ 6
Schoolgebouw 4	1	klasse B	klasse B	33484	58	€ 220.403	€ 7
Schoolgebouw 5		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 6		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 7		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 8		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 9		Niets doen	Niets doen				
Schoolgebouw 10		Niets doen	Niets doen				
Totaal				72017	37	€ 487.603	€ 7

Figuur 8.2 Output portefeuille gemeente waarbij één school niet wordt gerealiseerd als Frisse School

Schoolbestuur – Optimaliseren financiële haalbaarheid

Bij de input kan aangegeven worden welk percentage van de lumpsumbudgetten bovenschools wordt beheerd. Het schoolbestuur kan zelf aangegeven welk pakket met welke klasse Gezondheid en welke klasse Energie er per gebouw gerealiseerd moet worden, waarna het verlies/ de winst na een periode van 10 jaar wordt weergegeven. Ook wordt het totale resultaat op de balans van de gehele portefeuille weergegeven na een periode van 10 jaar. Om inzicht te geven aan het schoolbestuur of de strategie financieel haalbaar is, is in de output het resultaat op de balans weergegeven wanneer de gebouwen in de huidige staat zouden blijven.

Portefeuille Schoolbestuur

	Pakket	Klasse Gezondheid	Klasse Energie	Winst/Verlies
Schoolgebouw 1	1	klasse A	Klasse B	-€ 2.269.178
Schoolgebouw 2	1	klasse A	Klasse B	-€ 963.013
Schoolgebouw 3	1	klasse A	Klasse B	-€ 661.194
Schoolgebouw 4	1	klasse A	Klasse B	-€ 938.134
Schoolgebouw 5		Niets doen	klasse A	
Schoolgebouw 6		Niets doen	klasse A	
Schoolgebouw 7		Niets doen	klasse A	
Schoolgebouw 8		Niets doen	klasse A	
Schoolgebouw 9		Niets doen	klasse A	
Schoolgebouw 10		Niets doen	klasse A	
Bovenschools budget				€ 4.448.416
Totaal balans na realisatie Frisse Scholen (na 10 jaar)				-€ 383.102
Totaal balans huidige situatie (na 10 jaar)				-€ 388.600

Figuur 8.3 Output portefeuille schoolbestuur

Het financieringsmodel kan voor beide partijen gebruikt worden om een strategie voor de portefeuille te ontwikkelen. Wanneer exactere informatie over een schoolgebouw gewenst is m.b.t de kosten, opbrengsten en terugverdientijden, dan zal dit op basis van het financieringsmodel op object niveau moeten worden bekeken.

8.2.4 Resultaten

De vier cases studies die zijn gebruikt in het onderzoek zijn bij het portfolio niveau opgepakt als één portefeuille. Aangezien het model zowel door de gemeente als door het schoolbestuur gebruikt kan worden is ook voor beide partijen gekeken naar de mogelijkheden van het model bij de portefeuille. In het eerste deel zijn de vier cases gehanteerd als gemeentelijke portefeuille en in het tweede deel zijn de vier cases als portefeuille van het schoolbestuur aangehouden. De uitgebreide beschrijving van de resultaten en tabellen is te vinden in Bijlage X.

Portefeuille gemeente

Bij de gemeentelijke portefeuille is het in het kader van schoolgebouwen met name de CO2 besparing waarbij de gemeente belang heeft. Het model kan dan ook een bijdrage leveren aan een strategieontwikkeling bij de realisatie van gezonde en duurzame schoolgebouwen, waarmee een

bijdrage geleverd wordt aan de doelstelling van CO2 vermindering. Hoe kan zoveel mogelijk CO2 vermindering worden gerealiseerd voor een zo laag mogelijke investering.

De gemeentes in Nederland hebben bijna allemaal een doelstelling geformuleerd voor de CO2 vermindering in een klimaatplan. Na onderzoek is gebleken dat de meeste gemeentes klimaatneutraal als doelstelling hebben, maar ook lagere doelstelling komen voor. Het minimum is over het algemeen toch wel 50% CO2 vermindering in 2020-2030. Aangezien dit de minimale doelstelling is in de meeste gemeente is deze doelstelling ook aangehouden bij deze case.


Aan de hand van de case is gebleken dat er drie strategieën gekozen kunnen worden voor de realisatie van de doelstelling in deze fictieve gemeentelijke portefeuille. Per strategie is aangegeven wat de financieel (euro) en maatschappelijk (huisje) gunstigste combinaties van de klassen zijn. In eerste instantie is gekeken naar de realisatie van de klassen binnen Pakket 1 bij de schoolgebouwen. Er zal per strategie worden toegelicht of ook met de andere drie pakketten de doelstelling behaald kan worden.

Let op: de case is wel gebaseerd op werkelijke cijfers, echter niet op een werkelijke portefeuille. Aangezien de portefeuille in deze situatie ook maar bestaat uit vier schoolgebouwen, zal het geen complete afspiegeling zijn van de werkelijkheid.

Strategie 1. Alle schoolgebouwen als Frisse School realiseren

Met deze strategie worden alle schoolgebouwen aangepakt. De resultaten zoals terug te vinden in Bijlage X zijn erop gebaseerd dat alle vier de schoolgebouwen met het zelfde pakket worden uitgevoerd. Hiervoor is gekozen om de grote hoeveelheid mogelijkheden in combinaties die te berekenen zijn, in te perken. In Figuur 8.4 is weergegeven welke combinaties van klassen Energie en Gezondheid binnen pakket 1 leiden tot de doelstelling. Zo kan de doelstelling al behaald worden wanneer klasse C Energie met klasse C Gezondheid wordt gerealiseerd. Deze combinatie is dan ook de financieel gunstigste om de doelstelling te behalen zoals weergegeven in Figuur 8.4. Echter leiden klasse B en A Gezondheid i.c.m. klasse C Energie tot de zelfde investeringskosten. Dit volgt uit het feit dat

de gemeente geen investering heeft m.b.t. Gezondheid. Wanneer klasse A Energie i.c.m. klasse A Gezondheid wordt gerealiseerd dan wordt de maximale CO2 besparing gerealiseerd binnen de portefeuille.

		Energie			
		Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Klasse D				
	Klasse C		€		
	Klasse B				
	Klasse A				

Figuur 8.4 Resultaten strategie 1. De grijze combinaties leiden tot de doelstelling van minimaal 50% CO2 vermindering.

Onderstaand is aangegeven wat beide combinaties als financiële consequenties hebben en hoeveel CO2 bespaard wordt in de hele portefeuille.



Wanneer de gehele portefeuille wordt gerealiseerd met klasse C Gezondheid i.c.m. klasse C Energie, dan leidt dit tot 56% CO2 besparing waarvoor een investering van €864.000 nodig is. Dit betekent €8 per kg CO2 besparing.



Klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie leidt tot de meeste CO2 besparing, namelijk 78%. Hiervoor is wel een investering van €951.000 noodzakelijk. Dit betekent €6 per kg CO2 besparing.



De doelstelling kan ook behaald worden met pakket 2 en 4. Alle klassen Gezondheid i.c.m. klasse A Energie leidt tot 54% CO2 besparing. De investeringskosten zijn hierbij ook €951.000. Aangezien de investeringskosten gelijk zijn aan die van de maatschappelijk gunstigste

strategie van pakket 1, zal pakket 1 beter gerealiseerd kunnen worden omdat hiermee volledig Frisse Scholen worden gerealiseerd.

Strategie 2. Drie schoolgebouwen als Frisse School realiseren, één schoolgebouw in huidige staat laten staan.

Wanneer blijkt dat bijvoorbeeld één schoolgebouw hele hoge investeringskosten met zich meebrengt bij de realisatie van een Frisse School, kan de gemeente besluiten om dat schoolgebouw niet als Frisse School te realiseren, maar de focus te leggen op de andere schoolgebouwen.

Bij deze strategie kan alleen maar pakket 1 worden gerealiseerd bij de schoolgebouwen, aangezien de overige 3 pakketten niet leiden tot de doelstelling. Figuur 8.5 geeft de resultaten weer van de vier mogelijke situaties binnen deze strategie. Opvallend is dat met situatie 2 waarbij schoolgebouw 1 in de huidige situatie wordt gelaten, niet leidt tot 50% CO2 besparing, zelfs niet wanneer de overige drie gebouwen maximaal verduurzamen (klasse A beide thema's). Dit wordt veroorzaakt doordat schoolgebouw 1 het grootste aandeel heeft binnen de totale CO2 uitstoot zoals te zien in Figuur 8.5 waardoor de invloed op het percentage ook het grootst is.

	Percentage totale CO2 uitstoot	Situatie 1	Situatie 2	Situatie 3	Situatie 4
Schoolgebouw 1	38%	A/A	-	A/A	A/A
Schoolgebouw 2	15%	A/A	A/A	-	A/A
Schoolgebouw 3	17%	A/A	A/A	A/A	-
Schoolgebouw 4	29%	-	A/A	A/A	A/A
CO2 besparing		55%	44%	63%	60%
Investeringskosten		€709.600	€525.300	€806.000	€811.000
					

Figuur 8.5 Weergave van de vier mogelijk situaties binnen deze strategie met daarbij de investeringskosten en de CO2 besparing op portefeuille niveau. A/A betekent klasse Gezondheid/Klasse Energie

In Bijlage X zijn ook de overige mogelijke combinatie weergegeven bij de drie situaties die wel tot de doelstelling leiden., zoals lagere klassen realiseren van beide thema's. Van alle mogelijke combinaties binnen de drie situaties is gebleken dat toch de combinatie klasse A Gezondheid i.c.m. klasse A Energie zowel tot de financieel gunstigste strategie leidt als tot de maatschappelijk gunstigste strategie zoals weergegeven in Figuur 8.5.

Strategie 3. Twee schoolgebouwen maximaal realiseren als Frisse School, twee schoolgebouwen in de huidige staat laten staan.

Binnen deze strategie is er maar één situatie mogelijk: Schoolgebouw 1 en 4 als Frisse School realiseren en schoolgebouw 2 en 3 in de huidige staat laten. In Bijlage X zijn de resultaten hiervan te zien.

Hierin komt ook weer naar voren dat de schoolgebouwen met het grootste aandeel van de totale CO2 uitstoot altijd verduurzaamd moeten worden, namelijk hier schoolgebouw 1 en 4. Zodra één van deze schoolgebouwen in de huidige staat werd gelaten kon de doelstelling niet worden gehaald. Binnen deze situatie kan ook klasse B Gezondheid met klasse A Energie worden gerealiseerd zoals weergegeven in Figuur 8.6

	Gezondheid/Energie	
Schoolgebouw 1	A/A	B/A
Schoolgebouw 2	-	-
Schoolgebouw 3	-	-
Schoolgebouw 4	A/A	B/A
CO2 besparing	53%	51%
Investeringskosten	€666.000	€666.000
		

Figuur 8.6 Enige mogelijke situatie binnen deze strategie die leidt tot de doelstelling. De klasse Gezondheid kan zowel A als B zijn.

Conclusie

Wanneer de drie strategieën met elkaar worden vergeleken wordt duidelijk dat strategie 1 tot de hoogste investeringskosten leidt, ook wanneer naar de financieel gunstigste strategie wordt gekeken. Bij strategie 2 leidt de maatschappelijk gunstigste strategie zelfs tot bijna €60.000 minder kosten, terwijl de CO2 besparing 7% hoger is. Met strategie 3 wordt de doelstelling behaald met de laagste investeringskosten. Er kan hieruit geconcludeerd worden dat er beter geïnvesteerd kan worden in enkele gebouwen om deze maximaal te verduurzamen, dan alle gebouwen ‘een beetje’.

		CO2 besparing	Investering
Strategie 1	€	56%	€864.000
	€	78%	€951.000
Strategie 2	€	55%	€710.000
	€	63%	€806.000
Strategie 3	€	53%	€666.000
	€	53%	€666.000

Figuur 8.7 Conclusie strategieën portefeuille gemeente

Portefeuille schoolbestuur

Aangezien een deel van de kosten op bovenschools niveau wordt beheerd is het voor het schoolbestuur interessant om op portefeuille niveau naar het resultaat op de balans te kijken, wanneer alle schoolgebouwen worden gerealiseerd als Frisse School. Voor het schoolbestuur is het van belang dat alle schoolgebouwen als Frisse School worden gerealiseerd. Er is daarom op portfolio niveau onderzocht in welke mate de schoolgebouwen duurzaam en gezond gerealiseerd kunnen worden binnen een financieel haalbaar kader. In overeenstemming met met de resultaten van de vier cases is aangegeven welke combinatie van klassen financieel, financieel/maatschappelijk en maatschappelijk het gunstigst is om te realiseren. Er is hier in eerste instantie gekeken naar pakket 1, aangezien op deze manier volledig Frisse Scholen worden gerealiseerd.

In Figuur 8.8 is weergegeven dat het op portefeuille niveau financieel haalbaar is om alle schoolgebouwen te realiseren met klasse B Energie i.c.m. klasse A Gezondheid. Op deze manier wordt het binnenklimaat van de schoolgebouwen maximaal verbeterd. Echter wordt het grote tekort wat er in de huidige situatie aanwezig is na een periode van 10 jaar minimaal verminderd met slechts €4.000. Aangezien de financiering van de schoolgebouwen één van de grote problemen is, zoals te zien aan het grote tekort, is het voor het schoolbestuur ook juist interessant als zowel de schoolgebouwen in de portefeuille verbeterd kunnen worden en daarmee direct ook het cumulatieve tekort aanzienlijk kan verminderen. Wanneer binnen deze portefeuille de Leyenburg en Paul Kruger worden gerealiseerd met Gezondheid klasse B en Energie klasse B en de Gentiaan en Andries van der Vlerk met Gezondheid klasse C en Energie klasse B, dan is het resultaat op de balans na 10 jaar -€180.000 i.p.v. -€389.000. Deze strategie is financieel het gunstigst om alle schoolgebouwen te realiseren als Frisse School volgens het Frisse Scholen project. Klasse D Gezondheid is financieel gunstiger zoals te zien is in Figuur 8.8, echter worden hiermee geen Frisse Scholen gerealiseerd. Interessant om te zien is dat op object niveau deze klassen per schoolgebouw ook leiden tot de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen. Object en Portfolio niveau leiden dus tot dezelfde resultaten.

Portefeuille schoolbestuur

		Energie			
		Klasse D	Klasse C	Klasse B	Klasse A
Gezondheid	Klasse D			€	
	Klasse C			€	
	Klasse B			€	
	Klasse A			€	

Resultaat balans huidige situatie: -€389.000

Resultaat balans na realisatie: -€180.000	
Leyenburg & Paul Kruger	Gezondheid klasse B & Energie klasse B
Gentiaan & Andries vd Vlerk	Gezondheid klasse C & Energie klasse B

Figuur 8.8 Resultaat portefeuille schoolbestuur. De grijs aangegeven combinaties zijn financieel haalbaar voor het schoolbestuur

Toepasbare maatregelen bestaande schoolgebouwen - PVE Frisse Scholen

Maatregel thema	Maatregel	Maatregel thema	Maatregel
Energie	Isolatie (dichte delen)	Gezondheid	Ventilatie
	Extra isolatie dak		Aanschaf ventilatiesysteem
	Extra isolatie gevel		Creëren van genoeg spuiventilatie
	Extra isolatie Begane grond		Regeling verwarming
	Kierdichting		Plaatsen thermostaatkranen
	Isolatie (open delen)		Plaats weersafhankelijke regeling
Vervangen van beglazing	Vervangen TL armaturen		
Vervangen van kozijnen	Aanschaf aanwezigheidsdetectie/		
Verwarmingssysteem	daglicht afhankelijke regeling		
Vervangen van de ketel	Regeling verlichting		
Koeling	Vloerverwarming		
Warmte -koude opslag aanschaffen	Aanleg vloerverwarming		
Zonwering	Vloerafwerking		
Plaatsing zonwering	Vervangen textiele vloerbedekking		

Figuur 9.2 Overzicht maatregelen die vanuit het PVE Frisse Scholen toegepast dienen te worden bij bestaande schoolgebouwen

Financieringsconstructie

Door de gescheiden financieringsstromen tussen de gemeente en het schoolbestuur, die voortkomen uit de gescheiden verantwoordelijkheden die beide partijen hebben t.o.v. de huisvesting, betaalt de gemeente het groot onderhoud (schil van het gebouw) van de onderwijshuisvesting en het schoolbestuur het klein onderhoud (binnenkant gebouw) en de energierekening. Deze gescheiden financiering leidt tot het Split Incentive probleem.

De omgevormde greenlease constructie als oplossing voor het Split Incentive probleem blijkt de beste oplossing te vormen bij bestaande schoolgebouwen. De investering van de gemeente wordt door het schoolbestuur terugbetaald d.m.v. de energiebesparing die gerealiseerd wordt door de realisatie van een gezond en duurzaam schoolgebouw.

Pakketten voor realisatie duurzaam en/of gezond schoolgebouw

De ontwikkeling van vier pakketten, gebaseerd op het Programma van Eisen Frisse Scholen, die aan de hand van het financieringsmodel doorgerekend worden, blijkt een goede methode om inzicht en mogelijkheden te verschaffen om een duurzaam en gezond schoolgebouw te realiseren dat financieel aantrekkelijk is voor het schoolbestuur en de gemeente. De ontwikkeling van de vier pakketten binnen het PVE Frisse Scholen biedt een schoolbestuur meer opties aan voor de realisatie van een duurzaam en/of gezond schoolgebouw, waardoor is gebleken dat er over

het algemeen altijd een pakket is dat voor het schoolbestuur financieel haalbaar is. De vier pakketten zijn:

Pakket 1. Gezondheid & Energie	Pakket 2. Energie & Ventilatie
Alle maatregelen van thema Gezondheid en thema energie worden gerealiseerd.	Alle maatregelen van thema Energie worden gerealiseerd met een ventilatiesysteem ter verbetering van de luchtkwaliteit (deels gezondheid)
Pakket 3. Gezondheid	Pakket 4. Energie
Alle maatregelen van thema Gezondheid worden gerealiseerd	Alle maatregelen van thema Energie worden gerealiseerd

Figuur 9.3 Overzicht van de vier pakketten

Financiële haalbaarheid schoolbestuur en gemeente

Uit onderzoek is gebleken dat de toepassing van het Frisse Scholen concept, waaruit vier pakketten zijn samengesteld die afhankelijk van de ambitie van het schoolbestuur kunnen worden gerealiseerd, eigenlijk altijd leiden tot een financieel haalbare situatie van een gezond en/of duurzaam schoolgebouw voor het schoolbestuur bij de realisatie van één van de vier pakketten.

Bij schoolgebouwen waar in de huidige situatie een tekort op de balans staat, wat bij veel schoolgebouwen het geval zal zijn, dan zal de realisatie van één van de vier pakketten niet direct tot winst op de balans leiden na een periode van 10 jaar, maar wel tot winst m.b.t. het verminderen van het cumulatieve tekort na 10 jaar.

Definitie financiële haalbaarheid gemeente:

En klasse is financieel haalbaar voor de gemeente wanneer de gehele investering die ten koste komt van de gemeente door het schoolbestuur kan worden terugbetaald binnen een periode van 20 jaar d.m.v. de energiebesparing die de realisatie van het gezonde en duurzame schoolgebouw met zich mee brengt

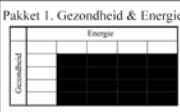
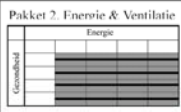

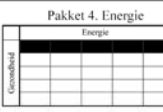
Uit de case studies komt voort dat klasse B van het thema Energie binnen elk pakket eigenlijk altijd het gunstigst is om te realiseren voor het schoolbestuur zowel in financieel opzicht als financieel/maatschappelijk opzicht. Het is afhankelijk van de klasse Gezondheid waarmee deze klasse wordt gecombineerd of het voor het schoolbestuur haalbaar is, maar het komt er op neer dat binnen elk pakket een combinatie van klasse B Energie met een klasse Gezondheid zit die financieel haalbaar is voor het schoolbestuur

Verder blijkt uit de case studies dat de realisatie van één van de pakketten aan de hand van de ‘greenlease’ niet gegarandeerd financieel haalbaar is voor de gemeente. Over het algemeen is de realisatie alsnog *niet financieel haalbaar*, maar kan in veel gevallen wel minstens de helft van de gemeentelijke investering worden terug betaald in 20 jaar tijd. Uit de case studies is gebleken dat de hoeveel klaslokalen invloed heeft op de financiële haalbaarheid van de gemeente. Hoe meer klaslokalen het gebouw heeft des te moeilijker het is om het project ook financieel haalbaar te maken voor de gemeente.

Definitie financiële haalbaarheid schoolbestuur:

Een klasse is financieel haalbaar voor het schoolbestuur wanneer het cumulatieve tekort op de balans na een periode van 10 jaar wordt verminderd door de realisatie van de klasse of in het geval er een cumulatief overschot aanwezig is, dan wordt meer winst gegenereerd dan het cumulatieve overschot.

Figuur 9.4 geeft een overzicht per pakket van de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur en voor de gemeente.

	Duurzaam & Gezond (++) schoolgebouw	Duurzaam & Gezond (+) schoolgebouw	Gezond schoolgebouw	Duurzaam schoolgebouw
	Pakket 1. Gezondheid & Energie 	Pakket 2. Energie & Ventilatie 	Pakket 3. Gezondheid 	Pakket 4. Energie 
Financiële haalbaarheid Schoolbestuur	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Alle klassen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Alle klassen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>één klasse /geen</i>	cumulatieve tekort wordt verminderd door: <i>Twee/Alle klassen</i>
Financiële haalbaarheid gemeente	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>50% / 0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>50% / 0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>0%</i>	% van gemeentelijke investering terugbetaald in 20 jaar: <i>100% / 50%</i>

Figuur 9.4 Overzicht financiële haalbaarheid schoolbestuur en gemeente per pakket. De berekening van de financiële haalbaarheid van de gemeente is berekend op basis van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse per pakket.

Pakket 1. Gezondheid & Energie / Pakket 2. Energie & Ventilatie

Alle klassen Gezondheid binnen dit pakket in combinatie met klasse B Energie zijn financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

De gemeentelijke investering van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse in het pakket is niet financieel haalbaar. In sommige gevallen kan een deel worden terugbetaald (minimaal 50%), terwijl in andere gevallen 0% van de investering kan worden bekostigd door het schoolbestuur.

Pakket 3. Gezondheid

Binnen dit pakket is niet elke klasse Gezondheid financieel haalbaar. Er is gebleken dat naast klasse D slecht één klasse haalbaar is en in sommige gevallen blijft het bij klasse D. Het is project afhankelijk welke klasse binnen dit pakket financieel haalbaar is. Over het algemeen zal dit klasse C of klasse B zijn.

Vanuit het opzicht van de financiële haalbaarheid voor de gemeente is dit pakket *niet* financieel haalbaar. Het is niet mogelijk om de gemeentelijke investering terug te betalen, ook niet een deel hiervan.

Pakket 4. Energie

Buiten klasse D om, zijn vaak twee klassen of alle klassen Gezondheid binnen dit pakket in combinatie met klasse B Energie financieel haalbaar voor het schoolbestuur.

In tegenstelling tot de overige 3 klassen kan altijd minimaal de helft van de investering worden terugverdiend en bestaat ook de mogelijkheid dat zelfs de hele investering terugbetaald kan worden. Het is project afhankelijk of dit pakket leidt tot een financiële haalbaarheid voor de gemeente.

Pakketkeuze

De realisatie van pakket 4 leidt tot de meeste kans dat het project zowel voor het schoolbestuur als de gemeente financieel haalbaar is. Echter is belangrijk hierbij dat de realisatie van dit pakket alleen leidt tot een *duurzaam* schoolgebouw.

De realisatie van pakket 3 lijkt erg onrealistisch aangezien de kans voor beide partijen het kleinst is dat het project financieel haalbaar is. Uit onderzoek is gebleken dat slechts één maatregel ten koste van de gemeente komt bij dit pakket, spui ventilatie, welke bij de case studies al voldoende aanwezig was. Wanneer deze maatregel niet hoeft worden te gerealiseerd dan heeft pakket 3 ineens veel potentie om gerealiseerd te worden, omdat er geen rekening gehouden hoeft te worden met de investering van de gemeente.

Uit de case studies is gebleken dat met name pakket 1 en 2 vaak in aanmerking kwamen om te realiseren aangezien over het algemeen een groot deel van de gemeentelijke investering kan worden terug betaald en de pakketten zowel een duurzaam als gezond schoolgebouw leveren.

Figuur 9.5 geeft de resultaten weer van de pakketkeuze bij de case studies. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het pakket dat uiteindelijk het beste gerealiseerd kan worden in financieel/maatschappelijk opzicht project afhankelijk is. Er is niet één pakket dat altijd als beste naar voren komt.

Er zijn twee factoren die er voor zorgen dat het per project bekeken moet worden welk pakket het beste gerealiseerd kan worden. Ten eerste heeft de regeling die getroffen kan worden met de gemeente over de financieringsconstructie erg veel invloed op de keuze van een pakket.

Wanneer de gemeente besluit om niet te willen investeren, dan zal de pakketkeuze anders zijn dan dat de gemeente eventueel een bijdrage wil leveren.

	Pakket 1 Gezondheid & Energie	Pakket 2 Energie & Ventilatie	Pakket 3 Gezondheid	Pakket 4 Energie
1. Gentiaan	€ €			
2. Leyenburg	€	€		
3. Paul Kruger		€	€	
4. Andries v/d Vlerk		€		€

Figuur 9.5 Vergelijking van de vier pakketten per case. Het financieel gunstigste pakket is aangegeven met het euro-teken. Het financieel/maatschappelijk gunstigste pakket is aangegeven met het huisje.

Ten tweede hebben de resultaten van de financieel/maatschappelijk gunstigste klasse binnen elk pakket invloed op de pakketkeuze. Echter is gebleken uit onderzoek dat ook de klassen binnen het pakket project afhankelijk zijn.

Bij de financiële haalbaarheid van het schoolbestuur is project afhankelijk welke klassen binnen elk pakket financieel haalbaar zijn, en vooral in welke mate de klassen financieel haalbaar zijn. De factoren die het project afhankelijk maken is een combinatie van alle input gegevens zoals informatie over:

- het schoolgebouw (bouwkundig)
- de school (leerlingen, groepen)
- de financiering van de school
- de financiering van het gebouw.

Financieringsconstructies

Uit onderzoek is naar voren gekomen dat het toepassen van de ‘greenlease’ tussen het schoolbestuur en de gemeente, invloed kan hebben op de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur wanneer deze wordt bekeken over een periode van 10 jaar, zoals in dit onderzoek, terwijl de financiële haalbaarheid van de gemeente wordt bekeken over een periode van 20 jaar.

De factor die bepaald of de greenlease invloed heeft op de financiële haalbaarheid is de terugverdientijd van de investering van het schoolbestuur. Wanneer de terugverdientijd onder het 10^e jaar ligt, dan zal deze invloed hebben op de financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur; de vermindering van het cumulatieve tekort neemt af en dit kan er eventueel toe leiden tot het pakket niet meer financieel haalbaar is wanneer de greenlease wordt toegepast.

Ook is gebleken dat het afsluiten van een lening in veel gevallen bijna niet mogelijk is. Over het algemeen was de maximale rente percentage 4,8% om de eigen investering nog terug te kunnen verdienen d.m.v. de energiebesparing. Aangezien 4,8% de minimale rente percentage is, kan geconcludeerd worden dat het afsluiten van een lening indien noodzakelijk, er toe kan leiden dat de realisatie financieel niet meer haalbaar is voor het schoolbestuur. Dit heeft ook directe invloed op het deel van de gemeentelijke investering dat kan worden terugbetaald

Frisse Scholen financieringsmodel

Uit onderzoek is gebleken dat het Frisse Scholen financieringsmodel dat is ontwikkeld niet direct tot een eenduidig pakket leidt dat het beste door de schoolbesturen gerealiseerd kan worden. Dit wordt met name veroorzaakt door dat is gebleken dat de regeling die getroffen kan worden met de gemeente invloed heeft op de keuze van een pakket. Maar aangezien ook geconcludeerd is dat het projectafhankelijk is welke pakketten financieel haalbaar zijn, kan het Frisse Scholen financieringsmodel als middel worden gebruikt om inzicht te krijgen in de financiële haalbaarheid van de vier pakketten en de mogelijkheid tot het bekostigen van de gemeentelijke investering. Aan de hand van de resultaten van het model kan het

schoolbestuur in overeenstemming met de gemeente kiezen welk pakket voor hen het beste blijkt om te realiseren.

Portfolio niveau

Op portfolio niveau kan zowel voor het schoolbestuur als voor de gemeente een strategie ontwikkeld worden m.b.t. de realisatie van Frisse Scholen. Bij het schoolbestuur draait het bij deze strategie om de schoolgebouwen binnen de portefeuille in zo’n hoog mogelijk mate te voorzien als Frisse School binnen een financieel haalbaar kader. Op portfolioniveau leiden de financieel/maatschappelijk gunstigste klassen van de individuele schoolgebouwen samen uiteindelijk ook tot financieel/maatschappelijk gunstigste strategie voor het schoolbestuur.

De strategie bij de gemeente is erop gebaseerd om zoveel mogelijk CO2 besparing te realiseren in de schoolgebouwen tegen een zo laag mogelijke investering. Gebleken is dat de gemeente beter een aantal gebouwen maximaal kan verduurzamen dan alle gebouwen te verduurzamen.

9.1.1 Beantwoording subvragen

1. Op welke manier kan een duurzame school worden gerealiseerd zodat het energieverbruik vermindert?

De gecombineerde theorieën Trias Energetica en Cradle to Cradle vormen een goede onderlegger bij het verduurzamen van een schoolgebouw waarbij de vermindering van het energieverbruik centraal staat. Maatregelen per stap zullen moeten worden gerealiseerd, te beginnen met stap 1 waarbij de vraag wordt gereduceerd door o.a. extra isolatie, kierdichting, vervangen van de ketel of aanschaf warmtepomp en aanschaf zonwering. Naast deze maatregelen kan ook een ventilatiesysteem met warmteterugwinning worden aangeschaft, waarbij stap 2 aan de orde komt; hergebruik afvalstromen. Als laatste kan duurzame energie worden opgewekt, stap 3 door PV cellen, een zonneboiler of windturbines.

2. Op welke manier kan een gezonde school worden gerealiseerd zodat het binnenklimaat van het schoolgebouw voldoet aan de eisen?

Het Programma van Eisen Frisse Scholen kan worden gebruikt om een gezond schoolgebouw te realiseren. In het PVE wordt aandacht besteed aan vier thema die betrekking hebben op een gezonde school; Luchtkwaliteit, Thermisch comfort, Visueel comfort & Akoestisch comfort. Per thema kunnen drie klasse (C, B en A) worden gerealiseerd. Om een gezonde school te realiseren zal bij elk thema minimaal klasse C moeten worden gerealiseerd. De eisen van deze klasse komen overeen met de minimale eisen voor een gezond binnenklimaat. Zie onderstaande tabel.

Onderwerp	Eisen
Ventilatiecapaciteit	CO2 concentratie van maximaal 1200 ppm
Spuiventilatie	Minimaal 4 te openen ramen (4 m ²)
Temperatuur	Temperatuur tussen de 19°C en 23°C
Tocht	Luchtsnelheden in de zomer ≤ 0,23 m/s Luchtsnelheden in de winter ≤ 0,19 m/s
Lichtsterkte	Lichtsterkte is minimaal 300 lux
Installatiegeluid	Geluidsniveau in lokalen is max. 35 dB (A)

3a. Hoe werkt het financiële systeem van een school?

Het eigendom en de verantwoordelijkheden m.b.t. de onderwijshuisvesting in Nederland is gescheiden tussen de gemeente en het schoolbestuur. De gemeente zorgt dat een schoolgebouw wordt gerealiseerd, waarna het in juridisch eigendom komt van het schoolbestuur. De gemeente blijft hierbij economisch eigendom en heeft hierdoor altijd de laatste zeggenschap over het gebouw. De verantwoordelijkheden m.b.t. het schoolgebouw zijn ook verdeeld tussen de gemeente en het schoolbestuur zoals weergegeven in onderstaand figuur.

	Gemeente	Schoolbestuur
Verantwoordelijkheden	Nieuwbouw & renovatie, groot onderhoud van de schoolgebouwen	Klein onderhoud van de schoolgebouwen en de overige exploitatiekosten.

De gescheiden verantwoordelijkheden brengen ook een gescheiden financiering met zich mee. Zowel de gemeente als het schoolbestuur ontvangt een budget vanuit het Rijk voor de bekostiging van de verantwoordelijkheden. De gemeente ontvangt geld van het Ministerie BZK in het gemeentefonds en het schoolbestuur ontvangt geldt via de lumpsum financiering vanuit het Ministerie OC&W.

3b. Hoe is de financiële interactie tussen het schoolbestuur en de gemeente

Aangezien de financiering van de schoolgebouwen is gescheiden tussen gemeente en schoolbestuur is onderling contact tussen beiden partijen van groot belang. Het schoolbestuur moet jaarlijks een aanvraag doen voor het grootonderhoud bij de gemeente. Op deze manier kan de gemeente de financiële middelen eerlijk en naar prioriteit van de aanvragen verdelen over de verschillende schoolgebouwen in de gemeentelijke portefeuille. Het schoolbestuur is dus financieel van de gemeente afhankelijk wanneer zij groot onderhoud willen uitvoeren. Wanneer de aanvragen zijn goedgekeurd ontvangt het schoolbestuur van de gemeente geld om het groot onderhoud te bekostigen.

3c. Welke oplossingen zijn er voor het Split Incentive probleem?

Er zijn op dit moment drie mogelijke oplossingen voor het Split Incentive probleem die in de markt worden toegepast. Deze oplossingen zijn gericht op kantoren en zullen daarom niet direct toepasbaar zijn voor scholen. De drie oplossingen zijn:

1. *Greenlease*: afspraken over de verdeling van de energiebesparing tussen eigenaar en gebruiker
2. *All-inn huur*: i.p.v. een kale huur wordt een all-inn huur gevraagd waardoor de eigenaar de baten heeft bij verduurzaming
3. *ESCo's*: Een Energy Service Company neemt zowel de investering als de risico's uit handen van de eigenaar. Aan de hand van de behaalde energiebesparing wordt de ESCo terugbetaald.

De greenlease kan omgevormd worden naar een oplossing die ook geschikt is voor schoolbesturen. Er kunnen tussen de gemeente en het schoolbestuur afspraken gemaakt worden dat de gemeente voorinvesteert en het schoolbestuur de gemeente terug zal betalen door middel van de energiebesparing die wordt gerealiseerd.

3.Op welke manier kan de financiering van een duurzaam en gezond schoolgebouw haalbaar worden gemaakt?

Door te kijken naar de vier ontwikkelde pakketten op basis van het PVE Frisse Scholen blijkt uit onderzoek dat er altijd wel een mogelijk pakket tussen zit dat financieel haalbaar is voor het schoolbestuur. Klasse B Energie blijkt uit onderzoek eigenlijk altijd de leiden tot de gunstigste klasse binnen elk pakket voor het schoolbestuur. De gunstigste klasse voor Gezondheid binnen de pakketten is project afhankelijk gebleken, maar binnen elk pakket leidt er wel een klasse tot financiële haalbaarheid voor het schoolbestuur. Over het algemeen geldt het volgende:

- Pakket 1; alle klassen Frisse Scholen zijn financieel haalbaar
- Pakket 2; alle klassen Frisse Scholen zijn financieel haalbaar
- Pakket 3; één klasse Frisse Scholen/geen een klasse Frisse Scholen is financieel haalbaar
- Pakket 4: alle klassen Frisse Scholen zijn financieel haalbaar

Verder is uit onderzoek gebleken dat de gemeentelijke investering bijna in geen enkele situatie geheel terugbetaald kan worden binnen 20 jaar. Wel zal bij bepaalde pakketten een deel van de besparing kunnen worden terugbetaald. Berekend op basis van de financieel/maatschappelijke

gunstigste klassen per pakket kan het volgende geconcludeerd worden over de financiële haalbaarheid van de pakketten (over het algemeen):

Deel gemeentelijke investering die terugbetaald kan worden

Pakket 1	Minimaal 50% of 0%
Pakket 2	Minimaal 50% of 0%
Pakket 3	0%
Pakket 4	100% of minimaal 50%

Alleen bij de realisatie van pakket 4 is er een mogelijkheid dat de hele investering van de gemeente kan worden terugbetaald d.m.v. de energiebesparing in 20 jaar tijd. Bij de realisatie van pakket 3 zal over het algemeen mogelijkheid bestaan om een deel van de investering terug te betalen.

Van belang bij de financiële haalbaarheid voor de gemeente is dat uit het onderzoek naar voren komt dat de hoeveelheid klaslokalen in een gebouw invloed heeft op de financiële haalbaarheid van de gemeente. Oorzaak: Meer klaslokalen is meer ventilatie-units, welke geen energiebesparing leveren. Hierdoor wordt het moeilijker om de investering van zoveel ventilatie-units terug te verdienen met de energiebesparing van de overige maatregelen.

Wanneer uiteindelijk gekeken wordt naar de vier pakketten dan kan er niet geconcludeerd worden dat een pakket altijd het gunstigst is om te realiseren en daarbij ook financieel haalbaar is. Dit is erg project afhankelijk en zal aan de hand van het financieringsmodel berekend kunnen worden.

9.2 Aanbevelingen

9.2.1 Aanbevelingen voor de praktijk

Het Frisse Scholen Financieringsmodel

Aangezien gebleken is dat het project afhankelijk is van welk pakket uiteindelijk het beste gerealiseerd kan worden door het schoolbestuur, kan het Frisse Scholen Financieringsmodel een bijdrage leveren.

Aan de hand van het Frisse Scholen Financieringsmodel kan op project niveau worden berekend, aan de hand van alle specifiek ingevoerde gegevens m.b.t. de school en het schoolgebouw, welke klassen binnen elk pakket en dus ook het pakket zelf financieel haalbaar zijn om te realiseren voor het schoolbestuur en de gemeente. Er wordt hiermee inzicht verkregen in de mogelijke opties die het schoolbestuur heeft m.b.t. de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw.

Daarbij wordt aanbevolen om de resultaten van het model als ondersteunend middel te gebruiken, wanneer een schoolbestuur en een gemeente samen in overleg gaan over de realisatie van een Frisse School. Aan de hand van de resultaten kunnen beide partijen een weloverwogen afweging maken waarbij zowel financiële aspecten, als winst/verlies en financieringsconstructies, als maatschappelijke aspecten, als CO2 besparing, een rol spelen.

Schoolbestuur

Het advies aan schoolbesturen is: laat je niet afschrikken door de hoge investeringskosten voor de realisatie van een Frisse School. Kijk niet op korte termijn, maar juist op langere termijn, want dan worden de opbrengsten van een Frisse School pas zichtbaar.

Vaak wordt op dit moment gedacht dat de realisatie van een Frisse School financieel niet mogelijk is voor het schoolbestuur. Aangezien de investering gebeurt in een korte periode zullen de eerste jaren inderdaad niet rendabel zijn, maar het blijkt dat op lange termijn niet alleen de

investering terugverdiend kan worden, maar zelfs ook een deel van het opgebouwde tekort, indien aanwezig, vereffend kan worden.

Aangezien de gemeentelijke investering alsnog moeilijk blijkt te zijn om terug te betalen aan de hand van de ‘greenlease’, bestaat de kans dat de gemeente niet wil instemmen met een regeling waarbij ze zelf ook nog een deel van de investering moeten bekostigen. Indien dit het geval is zal gekeken moeten worden naar een andere oplossing om de realisatie van een Frisse School uit te kunnen voeren. Het gebruik van een ESCo lijkt dan de beste oplossing. Vanwege de complexiteit blijken schoolbesturen niet graag deze constructie toe te willen passen. Toch wordt de schoolbesturen geadviseerd om serieus te kijken naar deze oplossing wanneer blijkt dat de gemeente niet instemt met een terugbetaling van een deel van de gemeentelijke investering.

Wanneer de gemeente niet mee wil of kan investeren dan kan het schoolbestuur de investering nooit zelf bekostigen. Officieel mag het schoolbestuur ook niets bekostigen m.b.t. tot de huisvesting waar de gemeente voor verantwoordelijk is, zoals gesteld staat in de Wet Primair Onderwijs. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een ESCo worden beide ‘problemen’ opgelost. De ESCo neemt de investering en risico’s uit handen van het schoolbestuur. Hierdoor hoeft het schoolbestuur zich geen zorgen te maken over de investering, maar ook niet over de restrictie van de wetgeving. Het schoolbestuur hoeft dan namelijk niet te investeren in huisvesting. Zij betalen de ESCo alleen terug d.m.v. de jaarlijkse energiebesparing. Hiermee wordt de restrictie van de WPO omzeild. Het gebruik van een ESCo heeft voor het schoolbestuur eigenlijk alleen maar voordelen. Eventueel is het erg interessant wanneer dieper onderzoek gedaan zal worden naar het toepassen van deze constructie bij scholen.

Gemeente

Vanwege de Split Incentive willen veel gemeentes niet investeren in de realisatie van een gezond en duurzaam schoolgebouw. Uit eerder onderzoek, maar ook bij de case studies is gebleken dat er veel winst te behalen is voor de gemeente m.b.t. de vermindering van de CO2 uitstoot in de schoolgebouwen.

Veel gemeentes hebben een klimaatplan opgesteld waarbij de doelstelling een klimaatneutrale stad is of vaak een aanzienlijke vermindering van de totale CO2 uitstoot in de gemeente.

De gemeentes willen niet investeren in een duurzaam en gezond schoolgebouw aangezien ze hier in zouden moeten investeren zonder dat ze er ook financiële baten bij hebben, terwijl ook bij de gemeentes bekend is dat dit vaak een aanzienlijke CO2 besparing kan opleveren.

Er zal altijd hoe dan ook geïnvesteerd moeten worden door de gemeente om een dergelijke doelstelling uit het klimaatbeleid te behalen. Het is van belang voor de gemeente dat er een strategisch plan wordt opgesteld voor de manier waarop de doelstelling behaald gaat worden. Een begroting zal hierbij erg belangrijk zijn. Wanneer de gemeente inzicht heeft in het beschikbare budget, dan zullen ze de kosten en baten van de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw goed moeten afwegen om een weloverwogen keuze te maken of ze mee gaan investeren. De gemeentelijke portefeuille bestaat voor de helft uit schoolgebouwen. Het is niet mogelijk om de doelstelling van bijvoorbeeld klimaatneutraal te behalen, wanneer er niet wordt mee geïnvesteerd in o.a. de schoolgebouwen. De schoolbesturen willen namelijk niet op draaien voor de kosten om een doelstelling van de gemeente te realiseren.

Investeerders

Voor de schoolbesturen en de gemeentes is het ondertussen wel duidelijk dat de financiering een probleem vormt bij de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw. Voor externe personen en partijen, die niet dagelijks met de onderwijshuisvesting bezig zijn, is niet bekend hoe groot het probleem daadwerkelijk is. Door het onderzoek heb ik ondervonden hoe omvangrijk het probleem daadwerkelijk is. Niet alleen de budgetten schieten te kort maar ook wanneer bekend is dat een realisatie financieel mogelijk is op de lange termijn, dan zal de vraag zijn waar ze de

investering uit gaan betalen. Hier liggen eventueel kansen voor investeerders. Een investeerder kan dit probleem bij de schoolbesturen en de gemeentes uit handen nemen. Zij hebben meer kapitaal waarmee de investering betaald kan worden. Schoolbesturen en gemeentes betrekken liever geen externe partij bij de realisatie, maar wanneer een investeerder een goede regeling biedt, waardoor de realisatie van een Frisse School sneller van de grond kan komen, dan zijn de schoolbesturen en gemeentes misschien wel te overtuigen.

9.2.2 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Toetsen van aannamen

In dit onderzoek zijn aannamen gehanteerd voor o.a. de besparingen die de realisatie van een Frisse School met zich meebrengt. Het is interessant om in werkelijke projecten, waarbij het schoolgebouw al voorzien is van maatregelen m.b.t. het binnenklimaat en het energieverbruik, te onderzoeken of de aannamen die zijn gehanteerd, realistisch zijn. Dit kan onderzocht worden door gerealiseerde projecten te analyseren waarbij naar bijvoorbeeld naar de balans wordt gekeken voor en na de realisatie.

Financieringsconstructies algemeen

Aangezien ook weer in dit onderzoek is gebleken dat er wel mogelijkheden zijn waarmee een project financieel haalbaar is, maar dat er ook in veel gevallen nog tegen struikelpunten wordt aangelopen zoals de gemeentelijke investering die maar deels kan worden terug betaald, een lening afsluiten moeilijk is vanwege terugbetaling etc. Er is nog veel behoefte aan een diepgaander onderzoek dat zich richt op de mogelijke financieringsconstructies die toegepast kunnen worden bij schoolgebouwen, zodat de realisatie van een Frisse School geen last aan het been van het schoolbestuur blijft. Er zal op een gedetailleerder niveau gekeken moeten worden naar de financiën bij de realisatie van een duurzaam en gezond schoolgebouw. Hiervoor is het van belang dat genoeg gegevens aanwezig zijn over de financiering, de jaarlijkse aanvragen etc, wat echter in dit onderzoek al lastig bleek te zijn, doordat gegevens vaak in handen zijn van verschillende personen of zelfs helemaal niet aanwezig zijn.

Het gebruik van het ESCo concept bij scholen

Het toepassen van het ESCo concept lijkt alleen maar voordelen te hebben voor het schoolbestuur. Het belangrijkste hierbij is dat de investering uit handen wordt genomen van hen. Echter benodigd het gehele concept meer onderzoek in het algemeen, zo ook voor het gebruik bij scholen. Aangezien het Split Incentive probleem bij ontzettend veel scholen voorkomt en het concept daadwerkelijk een oplossing lijkt te bieden, zou onderzoek gedaan kunnen worden of specifiek het ESCo concept toepasbaar is bij scholen.

Optimaal investeringspatroon van het schoolbestuur

Dit onderzoek toont aan dat de realisatie van een Frisse School op lange termijn vaak financieel haalbaar is. Er kan onderzoek gedaan worden naar de financiële haalbaarheid op korte termijn. Hiermee wordt bedoeld dat onderzocht kan worden op welke manier de investering van een Frisse School het beste uitgevoerd kan worden zodat dit financieel haalbaar is. Er zal gedetailleerd gekeken moeten worden naar de cashflow. Het liefst wordt de renovatie uitgevoerd zonder het afsluiten van een lening. Interessant is dan om te onderzoeken wat de meest optimale planning is voor een schoolbestuur om te investeren in bepaalde maatregelen, zodat bijvoorbeeld met de energiebesparing die een maatregel meteen oplevert, geïnvesteerd kan worden in een volgende maatregel.

Portfolio niveau

Om de ontwikkeling van een financieringsmodel op portfolio niveau te kunnen verbeteren is het interessant om te weten of er kengetallen gekoppeld kunnen worden aan de kosten en baten bij de realisatie van de maatregelen binnen elke klasse (C, B en A) van het PVE Frisse Scholen. Daarbij zou het interessant zijn als de schoolgebouwen ingedeeld kunnen worden in categorieën, waarbij elke categorie zijn eigen kengetallen heeft. Aan de hand van de kengetallen kan een model op portfolio niveau ontwikkeld worden op basis waarvan de gemeente een globale strategie kan uitstippelen voor de vermindering van de CO2 uitstoot binnen de schoolgebouwen.

10 Afkortingen

CO2	Koolstofdioxide
BVO	Bruto Vloer Oppervlak
BZK	Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
EBA	Energie & Binnenmilieu Advies
EPC	Energie Prestatie Coëfficiënt
ESCo	Energy Service Company
EU	Europese Unie
HR	Hoog Rendement
HF	Hoog Frequent
IHP	Integraal Huisvestings Plan
LT	Lage Temperatuur
MI	Materiële Instandhouding
MOP	Meerjaren Onderhoud Planning
OC&W	Onderwijs Cultuur & Wetenschap
PREM	Public Real Estate Management
PPM	Parts Per Million
PV	Fotovoltaïsche
PVE	Programma van Eisen
REAP	Rotterdam Energy Approach and Planning
WKO	Warmte – Koude Opslag
WPO	Wet Primair Onderwijs

11 Literatuurlijst

Artikelen en rapporten

- Agentschap NL, 2010. *Programma van Eisen Frisse Scholen*, Utrecht, Publication-nr. 2EGOU1008
- Ass, M. van & Jongeneel, M. 2004. *Binnenmilieu en gezondheid – Hoe zit het met scholieren?*
- Bijl, P. van der, 2010. 'Duurzame Deals', *contractvorming bij duurzame kantoorruimte*, Amsterdam
- Braungart, M. & McDonough, W., 2002. *Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things*, New York
- CFI, 2008. *Bekostigingsstelsel basisonderwijs Programma's van eisen voor het jaar 2009*
- Coop, J. "Het bewijs dat mensen verantwoordelijk zijn voor de opwarming van de aarde", *Wetenschappelijk handleiding bij het 'SkepticsHandbook'*
- Ecofys, (2005). *Kosteneffectieve Energiebesparing en Klimaatbescherming. De mogelijkheden van isolatie en de kansen voor Nederland.*
- European Environmental Agency, 2009. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009*. ISSN 1725-9177
- Dobbelsteen, A. van den, 2010. *REAP Rotterdam Energy Approach and Planning , towards CO2-neutral urban development*, Rotterdam
- Dobbelsteen, A. van den, 2009 *In drie stappen toepassen van Cradle to Cradle.*
- Eneco, 2011. *Leveringstarieven elektriciteit voor particuliere klanten*
- Eneco, 2011. *Leveringstarieven gas voor particuliere klanten*
- European Commission, 2007. *European Energy and Transport, Trends to 2030 – Update 2007*, Belgium
- Gemeente Amsterdam. 2010. *Amsterdam uitgesproken duurzaam. Perspectief voor 2040*. Amsterdam
- Gemeente Delft, 2009. *Actualisatie klimaatplan Delft 2008-2012*, Delft
- Grootwagers, S., 2009. *Verduurzaming van bestaande kantoren. Graduation report*, Delft
- Grontmij, 2011. *Energiekosten scholen 30% te hoog!*
- Haans, L. & Boerstra, A.C. *Beter leren in een gezonde school*
- Habets, T., 2006. *GGD-richtlijn, beoordelen van ventilatiescholen.*
- Hawkins, G. 2009. *Rules of thumb, guidelines for building services*. P. 54
- Hoff-Israël, M. van der, 2004. *Beleid en beheer bij lumpsum*
- Hoff-Israël, M. van der, 2004 (a). *Bekostiging, de knikers en het spel*
- Hoogt, T. van der, & Huisman MRE, R., 2010. "The building Retrofit Concept, guarantee for sustainable property in '2020'?", *BOSS Magazine*, nr 39
- Inspectie van het Onderwijs, 2009. *Investering in huisvesting door besturen primair onderwijs*, Utrecht, H2840409
- Jones Lang La Salle, 2010. *Gebruikersvisie op duurzame huisvesting*
- Lorenz, et al, 2008. *Sustainable Property Investment & Management*
- Keizer, B., 2004. *Lumpsum Primair onderwijs.*
- Meer met Minder, 2009. *De markt in beweging, jaarverslag 2009*, Berkel en Rodenrijs
- Meijering, B. *De impulsregeling voorenergiezuinigheid en binnenmilieu en het EBA.*
- Meyer, H.W., H. Würtz, P. Suadicani, O. Valbjørn, T. Sigsgaard & F. Gyntelber. 2004. *Moulds in floor dust and building-related symptoms in adolescent school children.*
- Ministerie van VROM, 2007. *Nieuwe energie voor het klimaat; Project Schoon en Zuinig*, The Netherlands, Vrom7421
- Ministerie van VROM, 2008. *Kabinetsvisie binnenmilieu scholen*, Den Haag

- Ministerie van VROM. 2008 (a). *Onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen*. Rapportnr: 8047.
- Ministerie van VROM, 2009. *Zichtbaarheid energielabels in publieke gebouwen*, Den Haag, VROM 9261
- Otto, M. & Ditters, H. ,2010, 6 vragen over scholenbouw. *Stedenbouw en Architectuur – Thema Gezond binnen*
- PeGo, 2007. *Meer met Minder*
- Pol, L. van der, 2009. *Gezond en goed scholenbouw in top conditie*, Den Haag
- Programmabureau Rotterdam Climate Initiative, 2009. *Het nieuwe Rotterdam, 50% minder CO2, 100% klimaatneutraal*. juni 2009, Rotterdam
- SenterNovem, 2006. *Tien frisse scholen: gezond en energiezuinig*, Woerden, Publicationnummer 075
- SenterNovem, 2009. *Wat u wilt weten over Frisse scholen*, Utrecht, 2KPUB06.04
- Staatscourant, 2010. *Vaststellen bedragen van leerlinggebonden budget*. Nr. 5854
- Teuben, B.J.J., 2008. ROZ Benchmark gemeentelijk vastgoed. *Real Estate Magazine, nr 27*
- Teuben, B.J.J., Waldman, M. & Hordijk, A.C., 2007. *An inventory of Municipal Real Estate; the case of the Netherlands*. Eres 2007 conference.
- Uhlenbusch, M. (2010). Ontwikkeling van de onderwijshuisvesting in Nederland: Van centrale naar lokale aansturing, van solitair naar multifunctioneel.
- Van Aarle de Laat. 2011. Doordecentralisatie bij primair onderwijs: de aandachtspunten in de praktijk
- Veld, J. in 't, Hamdam, Y. & Barendregt, E., 2010. Een fris alternatief voor de huisvesting van kinderen.
- VNG. Verdeling verantwoordelijkheden onderwijshuisvesting in PO en VO

- Wargocki, P. & Wayon, D.P. The effects of outdoor air supply rate and temperature in classrooms on the performance of schoolwork by children.

Boeken

- Boom, 2001.DCBA-Kwartet.
- Nationaal Dubo Centrum, 2000.Sustainable Building, Frameworks for the future, Ouderkerk a/d IJssel
- Proper Stok Groep, 2010. Amsterdam Schutterstoren Energie neutrale hoogbouw, Rotterdam
- Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting. Duurzame Kantoorgebouwen, Oudekerk a/d IJssel

Websites

- Agentschap NL, <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/energie-en-binnenmilieu-advies-voor-scholen-eba>, 29 november 2010
- Algemeen Dagblad, 2010. *CO2-uitstoot daalt voor vijfde jaar op rij*. www.ad.nl, 2 juni 2010
- CBS.2009.: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/default.aspx?DM=SLNL&PA=37359&D1=0-26&D2=a%2c!0-30&VW=T>. (Bezocht: mei 2011)
- Cradle to Cradle. *Wat is cradle to cradle?* http://www.cradletocradle.nl/home/321_wat-is-cradle-to-cradle.htm, September 2011
- Clinton Foundation. *Why climate change?*

- <http://www.clintonfoundation.org/what-we-do/clinton-climate-initiative/why-climate-change-> (bezocht: oktober 2010)
- DCBG, 2008. *EPC kantoren in januari flink aangescherpt*. http://www.dgbc.nl/mediaroom/actueel/epc_kantoren_in_januari_flink_aangescherpt1, 6 oktober 2008
 - Bois, D. Du, 2009. *Split Incentive and the green lease*. http://energypriorities.com/entries/2009/04/split_incentives_lease.php (Bezocht: mei 2011)
 - Emissie registratie, 2010. <http://www.emissieregistratie.nl>
 - Energiecentrum. *Pas hoogfrequente verlichting toe*. <http://www.energiecentrum.nl/energiebesparing/verlichting/rendement/pas-hoog-frequent-verlichting-toe/> (bezocht: september 2011).
 - Europa NU. *Europese aanpak klimaatverandering* http://www.europa-nu.nl/id/vhesf063wxu9/europese_aanpak_klimaatverandering (bezocht oktober 2011)
 - Het Kyoto Protocol, 1997. *The Kyoto Protocol*. <http://www.kyotoprotocol.com/> (bezocht: oktober 2010)
 - Kasteel, J.W. 2011. *Gaten in de exploitatie* <http://www.bouwstenenvoorsociaal.nl/?q=gaten%20in%20de%20exploitatie%20van%20maatschappelijk%20vastgoed>, 6 juni 2011
 - Klimaat nieuws, 2007. *EU-akkoord over vermindering CO2-uitstoot*. http://www.klimaatnieuws.nl/200702/eu_akkoord_minder_uitstoot_co2.php, 22 februari 2007
 - Lente Akkoord. *Goed isoleren van gevels, dak en vloer* <http://www.lente-akkoord.nl/2009/05/isolatie/> (bezocht: december 2010)
 - Rijksoverheid Nederland. *Klimaatverdrag; Kopenhagen akkoord 2009*. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatverdrag#anker-kopenhagen-akkoord-2009> (bezocht: oktober 2010)
 - Rijksoverheid, 2010. *Informatie over de lumpsum financiering*. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/financiering-onderwijs/schoolbesturen-mogen-budget-vrij-besteden> (Bezocht: januari 2011)
 - Rijksoverheid, 2011. *Internationale klimaatafspraken* <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/internationale-klimaatafspraken> (Bezocht: oktober 2011)
 - SenterNovem, 2010. *Project Frisse scholen en subsidies Frisse scholen*. http://www.senternovem.nl/frissescholen/energie_en_binnenmilieu_advies_voor_scholen_eba.asp (Bezocht: december 2010)
 - Terr, D., 2006. *The harsh reality of global warming*. <http://www.consequencesofglobalwarming.com> (bezocht: oktober 2010)
 - TriasEnergetica. *Information about TiasEnergetica*. www.triasenergetica.com. (Bezocht: december 2010)
 - Vereniging eigen huis, 2010. *energieleverancier/ontwikkeling-energieprijzen/*. <http://www.eigenhuis.nl/energie/kiezen-energieleverancier/ontwikkeling-energieprijzen/>. (Bezocht: mei 2011)

Interviews

Interviews duurzame scholen

- Lokhorst, G., Algemene informatie over duurzame schoolgebouwen, 7 maart 2011
- Kasteel, J.W., van. Algemene informatie over Frisse Scholen, 12 april 2011

Interviews financieringssysteem scholen

- Berghuis, R. & Keijser, L. (gemeente Rotterdam), Financieringssysteem en financiële interactie schoolbestuur en gemeente, 9 maart 2011
- Lange, J. de (gemeente Delft), Financieringssysteem en financiële interactie schoolbestuur en gemeente, 21 maart 2011
- Peet, T. van der (Stichting Christelijk Onderwijs Haaglanden), Financieringssysteem en financiële interactie schoolbestuur en gemeente, 23 maart 2011
- Winter, R. (Amsterdamse Stichting voor Katholiek Onderwijs), Financieringssysteem en financiële interactie schoolbestuur en gemeente, 14 april 2011

Case studies

Case studie Paul kruger school & Leyenburg school

- Peet, T. van der. (beleidsmedewerker SCOH), *Interview financieringsstromen*, 6 juni 2011
- Voet, A. (Beleidsmedewerker gemeente Den Haag), *Subsidies Frisse Scholen*, 10 juni 2011
- Bezoek aan de scholen; Paul kruger school & Leyenburg school, 15 juni 2011

- Documenten (voor beide scholen): *Meerjaren Onderhoud Plan, Autocad tekeningen plattegronden en gevels, overzicht huisvestingskosten 2010, Energie- & Binnenmilieu Advies*

Case studie Andries van der Vlerk school

- Blom, J. & Reket, A. (Stichting BOOR), *Algemene bespreking case studie*, 7 juni 2011
- Ballegooyen, G. van, (Controller Stichting BOOR), *Interview financieringsstromen*, 4 juli 2011
- Bezoek aan de school; Andries van der Vlerk school, 21 juni 2011
- Documenten: *Meerjaren Onderhoud Plan van gemeente en BOOR, Autocad tekeningen plattegronden, debet-credit overzicht uitgaven 2010*

Case studie Gentiaan

- Liefink, C. (Leerplein055), *Contact over de case studie*, 16 Juni 2011
- Verhoef, H. (Controller Leerplein055), *Interview financieringsstromen*, 16 juni 2011
- Bezoek aan de school; Gentiaan, 16 juni 2011
- Documenten: *Meerjaren Onderhoud Plan, Autocad tekeningen plattegronden, Energie- & Binnenmilieu advies, Overzicht totale uitgaven 2010*

