

ADAPTIEF ONDERWIJSVASTGOED

Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen in het
primair- en voortgezet onderwijs



Olivier Floris Dion Carlebur

Juli 2015

TU Delft Master of Real Estate & Housing

ADAPTIEF ONDERWIJSVASTGOED

Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen in het
primair- en voortgezet onderwijs

Adaptief vermogen omvat alle eigenschappen die het mogelijk maken dat het gebouw op een duurzame en economische rendabele wijze zijn functionaliteit behoudt gedurende zijn technische levensduur, bij veranderde behoefte en omstandigheden.

Colofon

Titel *Adaptief Onderwijsvastgoed –
Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen in het primair- en voortgezet onderwijs*

Personalia

Naam Olivier Floris Dion Carlebur
Adres Rotterdamsedijk 121
3112 AC Schiedam
Telefoon 06 1000 25 02
Email oliviercarlebur@outlook.com

Opleiding

Universiteit Technische Universiteit Delft
Faculteit Bouwkunde
Afdeling Master Real Estate and Housing
Afstudeerrichting Design and Construction Management
Studienummer 1547062

Eerste mentor Ir. R.P. Geraedts
Tweede mentor Dr. MSc. H.T. Remøy
Gecommitteerde D. Dubbeling

Afstudeerbedrijf

Organisatie Gemeente Rotterdam
Afdeling Stadsontwikkeling
Begeleider G.J. de Looze

Organisatie Brink Groep
Afdeling Management Advies
Begeleidster Dr. Ir. M. Hermans

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerrapport over Adaptief Onderwijsvastgoed. Het rapport vormt het laatste onderdeel van de Master Real Estate and Housing aan de faculteit Bouwkunde van de TU Delft. Het is de afronding van een schooltraject dat begon op de kleuterschool en via de basis- en middelbare school (voorlopig) eindigt op de universiteit in Delft. Ik kijk op deze periode met veel plezier terug. De interesse voor het onderwijsvastgoed komt voort uit het feit dat beide middelbare scholen waar ik onderwijs aan heb gevolgd, niet meer in het stadsbeeld terug te vinden zijn. Beide schoolgebouwen zijn gesloopt. Geen transformatie of herbestemming. Eén school is gesloopt en vervangen door seniorenwoningen en op de plaats waar de andere school ooit stond resteert nu slechts een braakliggend terrein. Een stukje geschiedenis verloren, in juist het onderdeel wat een stad een stad maakt; gezamenlijk verleden. Zou dit niet anders kunnen? Met deze gedachte in mijn achterhoofd ben ik begonnen aan mijn afstudeeronderzoek.

Na uitvoerig onderzoek heeft dit geleid tot het afstudeerrapport Adaptief Onderwijsvastgoed. Dit onderzoek bevat de beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed, waarmee het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed verbeterd wordt. Het gebruik van de beoordelingsmethode maakt schoolgebouwen meer adaptief. Waarmee herindeling, transformatie en herbestemming eerder regel vormen dan een uitzondering. Ik hoop hiermee een bijdrage te hebben geleverd aan het tegendringen van de sloop van schoolgebouwen en daarmee het verlies van de geschiedenis van een stad.

Ik wens u veel leesplezier!

Olivier Floris Dion Carlebur
Schiedam, juli 2015

Dankwoord

Graag wil ik de tijd nemen om een aantal personen te bedanken. Zonder hen was het onderzoeksresultaat niet geweest zoals het nu is. Allereerst mijn eerste mentor Rob Geraedts, voor het aanbevelen van het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'*, het constant stellen van kritische vragen tijdens het onderzoek en de begeleiding om tot een bruikbaar eindresultaat te komen. Mijn tweede mentor, Hilde Remøy; haar kennis over Delphi onderzoek heeft het onderzoek naar een hoger niveau getild.

Naast de begeleiding vanuit de universiteit wil ik ook mijn begeleider vanuit de gemeente Rotterdam, Gert Jan de Looze en mijn begeleider vanuit de Brink Management Groep, Marleen Hermans, bedanken. Onze gezamenlijke gesprekken heeft het onderzoek verder gebracht. Verder wil ik graag alle participanten van de panel enquête bedanken en met name de overige leden van het Delphi panel:

- Dolf ten Velden
- Ronald de Rooij
- Bart van Moll
- Yolanda Steijns
- Hans Heijltjes
- Roland Wolff
- Bert Offringa
- Coen Kalkhoven
- Leo van Wijchen
- Toine Janssen
- Robert Lock
-

Als laatste wil ik graag mijn familie bedanken voor hun steun en hulp tijdens het afstuderen; mijn vader, mijn twee broers en Marianne Smit.

Hartelijk dank voor jullie bijdrage.

Samenvatting

Introductie

De ontwikkelingen in het onderwijs staan nooit stil. Onderwijsconcepten komen en gaan. Er worden nieuwe eisen gesteld aan de kwaliteit van het onderwijs en de onderwijshuisvesting. Daarnaast wordt onderwijs op regelmatige basis geconfronteerd met nieuwe wet- en regelgeving. Al deze verschillende ontwikkelingen brengen veranderende eisen en wensen met zich mee. Dit heeft zijn invloed op het onderwijsvastgoed. Kenmerkend is dat onderwijsvastgoed weinig tot geen ruimte biedt om bewegingen op te vangen. Het niet meer kunnen voldoen aan de wensen en eisen van deze tijd resulteert in leegstand en sloop van schoolgebouwen. Er is behoefte aan onderwijsvastgoed dat mee kan bewegen met de maatschappelijke veranderingen. Vastgoed met een hoog adaptief vermogen.

“Adaptief vermogen omvat alle eigenschappen die het mogelijk maken dat het gebouw op een duurzame en economisch rendabele wijze zijn functionaliteit behoudt gedurende zijn technische levensduur, bij veranderde behoefte en omstandigheden.” (Geraedts and Remoy 2013).

Probleembeschrijving

Het is niet duidelijk hoe eigenaren, investeerders en ontwikkelaars adaptief vermogen via de aanbodzijde aan een gebouw moeten toevoegen. Dit geldt ook voor de vraagzijde. Gebruikers beschikken op dit moment niet over handvatten die hen helpen eisen te formuleren omtrent adaptief bouwen. Doordat deze twee belangrijke aspecten niet aanwezig zijn, blijft adaptief bouwen een begrip zonder waarde. Er mist een koppeling tussen wat de markt verwacht van adaptief vermogen en welke technische criteria hierbij horen.

De bovengenoemde problemen gelden voor de gehele vastgoedsector. Om hiervan een duidelijk beeld te krijgen is het noodzakelijk om eerst per sector te onderzoeken wat van belang is. Het is niet bekend welke aspecten voor adaptief bouwen van belang zijn voor onderwijsvastgoed. Dit geldt voor zowel de eigenaren (*gemeenten*) als gebruikers (*schoolbesturen*). Daarnaast is er op dit moment geen methode die de belangrijkste aspecten van het adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed weergeeft. Een methode die bestaand vastgoed beoordeelt op adaptief vermogen en eisen kan formuleren voor nieuwbouw projecten.

Probleemstelling

Op dit moment ontbreekt een handzame methode die de belangrijkste aspecten van het adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed weergeeft.

Hoofdvraag

Vanuit de probleemstelling is de volgende hoofdvraag geformuleerd.

Welke adaptiviteitsindicatoren bepalen het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed en hoe kunnen deze toegepast worden om een beoordelingsmethodiek te ontwikkelen die bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

Methodologie

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn drie onderzoeksmethoden gebruikt. Een literatuurstudie, een panel enquête en een Delphi onderzoek. Het literatuuronderzoek is voor twee onderdelen gebruikt. Als eerste is onderzocht welke veranderingen gevolgen hebben op het onderwijsvastgoed. Ten tweede is het literatuuronderzoek gebruikt om een beoordelingsmethode in

kaart te brengen. Er is gekeken naar welke beoordelingsmethoden reeds bestaan en welke elementen geschikt zijn om te gebruiken.

Aan de panel enquête hebben 30 experts uit de onderwijssector meegewerkt. Zij zijn allen dagelijks bezig met onderwijsvastgoed. Het panel bestaat uit zowel eigenaren als gebruikers en uit experts in de ontwikkelingssector van onderwijsvastgoed. Voor de panel enquête zijn 83 algemene adaptiviteitsindicatoren beoordeeld op belang voor adaptief vermogen.

Vervolgens hebben 14 experts aan een Delphi onderzoek meegewerkt. In het Delphi onderzoek zijn twee rondes uitgevoerd en is een prioritering opgesteld van de 20 belangrijkste indicatoren en de vijf lagen van Brand, *constructie, schil, installatie, ruimte* en *locatie*.

Resultaat

30 experts uit de onderwijssector hebben 20 adaptiviteitsindicatoren aangewezen als belangrijkste en deze zijn weergegeven in tabel 1. Vervolgens hebben 14 experts hierin een prioritering aangebracht. De prioritering is in volgorde weergegeven in tabel 1. Naast de indicatoren hebben de experts een prioritering aangebracht in de lagen, tabel 2.

#	Adaptiviteitsindicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
2	Onderscheid drager-inbouw
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
8	Verplaatsbare binnenwanden
9	Daglichttoetreding
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
11	Multifunctioneel gebouw
12	Instel- en regelbaarheid van installaties
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
14	Maatsysteem - modulaire coördinatie
15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
16	Vrije verdiepingshoogte
17	Plaats en vorm daglichtopeningen
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
19	Te openen ramen
20	Uitbreidbare locatie
	Kendall's W coëfficiënt: 0.437

Tabel 1: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren op volgorde voor adaptief onderwijs vastgoed

#	Laag
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie
	Kendall's W coëfficiënt: 0.599

Tabel 2: Lagen op volgorde van belangrijkheid

De constructie wordt als belangrijkste ervaren door de experts, gevolgd door de installaties. Dit is ook terug te vinden in de lijst van individuele adaptiviteitsindicatoren. In twee Delphi rondes is een Kendall's W coëfficiënt behaald van 0.437 bij de adaptiviteitsindicatoren, een resultaat dat tussen een zwakke en gemiddelde consensus in zit. Bij de lagen is een Kendall's W coëfficiënt van 0.599 behaald, een resultaat tussen een gemiddeld en sterke consensus.

De laatste stap in het onderzoek is de ontwikkeling van een methode dat vastgoedobjecten en ontwerpen beoordeelt op adaptief vermogen en gebruikt kan worden bij het formuleren van een adaptiviteitseis. De 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren zijn bekend. Samen met de lagen, vormen zij de basis van de beoordelingsmethode. De beoordelingsmethode bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel is een notatieformulier. Het tweede onderdeel zijn de adaptiviteitsklassen.





In het notatieformulier staan de 20 adaptiviteitsindicatoren, opgedeeld in vijf gebouwlagen, figuur 1. De meetwaarde die per indicator behaald kan worden, komt voort uit het rapport 'Gebouwen met Toekomstwaarde!' en loopt van waarde 1 tot waarde 4. Vervolgens wordt de behaalde waarde vermenigvuldigd met de wegingsfactor. De wegingsfactor is opgesteld aan de hand van de prioritering van adaptiviteitsindicatoren en lagen. Dit resulteert in een score per indicator. Afsluitend worden de scores opgeteld met een totaalscore als resultaat

Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	4		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen					X	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	3		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	3		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	4		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	1		0
Schil	Daglichttoetreding					X	2		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	2		0
	Te openen ramen					X	1		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	3		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	2		0
	Multifunctioneel gebouw					X	1		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	1		0
								Totaal score	0

Figuur 1: Notatieformulier beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed

De totaal score loopt van 53 tot 212 punten. Binnen de scores zijn vier klassen opgesteld, de adaptiviteitsklasse. Aan de hand van de score wordt het gebouw in een adaptiviteitsklasse ingedeeld. Klasse A, B, C of D. Waarbij A de hoogste klasse is en D de laagste. Op deze manier kan bestaand onderwijsvastgoed beoordeeld worden op adaptief vermogen en vergeleken worden met ander onderwijsvastgoed.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212

Figuur 2: Adaptiviteitsklasse plus label

De adaptiviteitsklasse biedt de mogelijkheid voor gebruikers om een extra eis toe te voegen aan het programma van eisen op het gebied van adaptief vermogen in de ontwerpfase. Dit maakt het formuleren van eisen mogelijk voor zowel gebruikers als eigenaren.

Aanbevelingen

De bewustwording van adaptief bouwen zal bij de gemeente verbeterd moeten worden. Adaptief vermogen draagt bij aan het verlengen en vergroten van functionele, economische en technische levensduur. De gemeente zal voorbij de eerste investering moeten kijken en zich op de lange termijn moeten richten. De gemeente moet in het voortraject zélf eisen op het gebied van adaptief vermogen toe voegen aan het onderwijsvastgoed.

Naast de gemeente zal de onderwijssector bewuster om moeten gaan met adaptief vermogen. Scholen moeten hierin een actievere houding aannemen. Schoolbesturen zullen in de ontwerpfase aandacht en ruimte moeten vragen voor het toevoegen van adaptief vermogen. Zij hebben de taak in de gesprekken met de gemeente om te proberen de gemeente er van te overtuigen waarom een extra investering in adaptief vermogen op de langere termijn ook voordeliger is voor de gemeente.

Adaptief vermogen is een nog niet zo breed gedragen begrip als bijvoorbeeld duurzaamheid. Om adaptief bouwen naar een hoger niveau te tillen is het noodzakelijk om het te blijven bespreken. Daarnaast zal er verder onderzoek gedaan moeten worden. Toevoegingen van testcases en financiële consequenties zullen de beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed verbeteren. Om een beoordelingsmethode op te stellen voor alle sectoren zullen naast het onderwijsvastgoed ook de andere vastgoedsectoren onderzocht moeten worden om vervolgens samengevoegd te worden. Alleen zo kan het adaptief bouwen tot een breed gedragen begrip verworden.

Management summary

Introduction

Trends in education are always in motion. Educational concepts are constantly changing and reinventing itself on a daily basis. There are new requirements and demands for the improvement of quality of education and educational real estate. Furthermore, the educational sector is faced with ever changing regulation. All these types of trends and developments result in changes in the way education is provided. Most educational real estate offers almost no room for absorbing these movements. When the building cannot meet the new requirements and demands of this time, it will result in vacancy and demolition. There is a growing need for real estate that can move and breathe with the ever changing wishes of society. It needs real estate with a high adaptive ability.

“Adaptive ability includes all the features which make possible that a building can keep its functionality in a sustainable and cost effective way during its complete technical life span, with changing needs and circumstances”. (Geraedts and Remoy 2013).

The problem

At this moment it is not clear how owners, investors and developers of the supply side can add adaptive ability to their real estate. This also applies to the demand side. Users do not have any tools to formulate their requirements on adaptive buildings. Due to the lack of these two important aspects, adaptive building is a concept without any value. The link between the market’s expectation of adaptive building and the related technical criteria is missing.

The mentioned problems apply to the entire real estate market. In order to find out what is required, it is necessary to research the different real estate sectors separately. For the educational real estate it is unknown which criteria apply to adaptive building. This applies to both the owners (municipalities) as well as the users (school administration). Furthermore, there is no method to determine the most important aspects of adaptive ability of educational real estate, a method that evaluates educational real estate on adaptive ability and helps to formulate demands for new real estate projects.

There is no convenient method that determines the most important aspects of adaptive building for educational real estate.

Main research question

Which indicators of adaptive ability determine the adaptive ability of educational real estate and how can these be implemented to create an assessment method which can review current real estate on adaptive ability, test designs and can be used as a standard for the program of requirements?

Methodology

In order to answer the main research question three research methods were used. A literature review, a panel survey and a Delphi research. The literature study is performed in two ways. First, to find out which changes affect educational real estate. Secondly, to identify examples of assessment methods.

A panel of 30 professionals working in the educational sector contributed in a survey. All these experts are working on educational property on a daily bases. The panel consisted of both users and owners and also experts from the developmental sector. The survey used 83 adaptivity indicators and the experts reviewed the indicators on their importance for adaptive building in the educational sector.

Finally a Delphi research was performed with 14 experts. The Delphi research was conducted in two rounds. Then a prioritization was given to the 20 most important indicators and completed by a prioritization of *'the five layers of Brand'*, *construction*, *skin*, *installations*, *spaces* and *location*.

Results

From the educational sector 30 experts selected the 20 most important adaptivity indicators, table 1. Thereafter, 14 experts ranked the indicators on their importance for increasing adaptivity to the real estate. Table 1 shows the ranking of the indicators. Like the indicators, the layers were also prioritized by the experts, table 2.

#	Adaptivity indicator
1	Positioning obstacles/columns support structure
2	Distinction long/short-term component
3	Overdimensioning installations (E, W, ICT)
4	Horizontal extension
5	Modularity installation services
6	Vertical extension
7	Building accessibility – stairs/elevators
8	Movable interior walls
9	Daylight entry
10	Detachable/partible building – horizontal
11	Multifunctional building
12	Adjustability installations
13	Available floor space
14	Spatial grid
15	Horizontal routing
16	Storey height
17	Positioning and size daylight apertures
18	Decouple installation components
19	Openable windows
20	Expandable location
	Kendall's W coefficient: 0.437

Table 1: Key adaptivity indicators ranked by importance

#	Layer
1	Construction
2	Installation
3	Skin
4	Spaces
5	Location
	Kendall's W coefficient: 0.599

Table 2: Layers ranked by importance

The construction is indicated by the experts as most important, closely followed by the installations. Examining the ranking. In two rounds a Kendall's W coefficient of 0.437 for the indicators is achieved. This is equivalent to a weak to average consensus. For the layers, the Kendall's W coefficient is 0.599, which stands for a consensus between average and strong.

The last step in the research was the development of a method that evaluates real estate objects and designs on their adaptive ability and can also be used for formulating adaptivity requirements. The 20 key adaptivity indicators are known. They will form, together with the prioritization of the layers, the basis of the assessment method. The assessment method consists of two parts. The first part is the score sheet. The second part is the adaptivity class.

The score sheet consists of 20 adaptivity indicators, divided in five building layers, see Table 3. The measurement values of the indicators are those from the report *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'*. It has a range from 1 to 4. The next step is multiplying the measurement value with the weight factor. The weight factor is derived from the prioritization of the adaptivity indicators and layers. This results in a weighted score for every indicator. In order to complete the score sheet all the scores are added together with the total score as result.

Adaptive Ability Assessment Method									
Layer	Adaptivity indicator	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4		Factor		Score
Construction	Positioning obstacles/columns support structure					X	4		0
	Horizontal extension					X	4		0
	Vertical extension					X	4		0
	Detachable/partible building – horizontal					X	4		0
	Building accessibility – stairs/elevators					X	4		0
	Available floor space					X	3		0
	Storey height					X	3		0
	Spatial grid					X	3		0
Installation	Overdimensioning installations (E, W, ICT)					X	4		0
	Modularity installation services					X	3		0
	Adjustability installations					X	3		0
	Decouple installation components					X	1		0
Skin	Daylight entry					X	2		0
	Positioning and size daylight apertures					X	2		0
	Openable windows					X	1		0
Spaces	Distinction long/short-term component					X	3		0
	Movable interior walls					X	2		0
	Multifunctional building					X	1		0
	Horizontal routing					X	1		0
Location	Expandable location					X	1		0
								Total score	0

Table 3: Score sheet adaptive ability assessment method

The minimum score is 53 points and the highest score is 212 points. These scores are divided into four adaptivity classes, figure 1. Depending on which score the objects gets, it is placed in one of the four classes. Class A, B, C or D. In which A is the highest class and D the lowest. Using this method educational real estate can be evaluated on its adaptive ability and compared with other real estate.

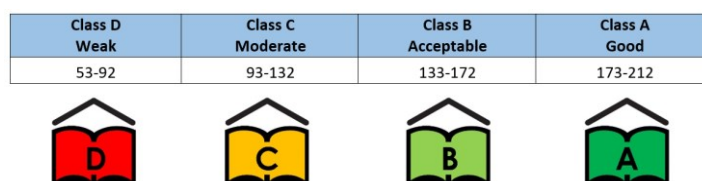


Figure 1: Adaptivity classes and label

With the help of the adaptivity classes users can formulate and set up extra requirements for adaptive ability in the program of requirements. With the *adaptive ability assessment method* it is possible to formulate requirements for adaptive ability by users as well as owners.

Recommendation

Municipalities need to increase their awareness of adaptive building. Adaptive ability contributes to the extending (and enlarging) of the functional, economical and technical lifespan of the building. The municipality needs to look beyond the initial investment and focus on the long term. In the preliminary stages the municipality must add extra requirements of adaptive ability to new educational real estate.

As well as the municipality, the educational sector should take an active approach to adaptive building. School administrations should demand attention for adaptivity in the design phase. Their task is to convince the municipality why an adaptive building is necessary. It is not only advantageous/beneficial for the school administrations but also for the municipality.

Adaptive ability is not as well known as the concept of sustainability. To raise the awareness of adaptive building it is necessary to carry out the message of its benefits. Furthermore, more research is required to improve the concept. Additions such as test cases and financial effects will help to improve the *Adaptive Ability Assessment Method*. In order to set up an assessment method that is compatible applicable to the entire real estate sector other sectors need to be researched. Only then can '*adaptive building*' become a well-known and accepted concept.

Inhoud

Voorwoord	4
Dankwoord	5
Samenvatting	6
Management summary	10
Inhoud	14
Leeswijzer	16
1 Onderzoekskader	18
1.1 Vraag naar adaptief vermogen	18
1.2 Formuleren adaptief vermogen	19
1.3 Keuze voor onderwijsvastgoed	20
1.4 Probleembeschrijving	21
1.5 Onderzoeksvragen	22
1.6 Eindresultaat	23
1.7 Wetenschappelijke- en maatschappelijke relevantie	23
2 Methodologie	25
2.1 Fasering van het onderzoek	25
2.2 Context en methode	26
2.3 Onderzoeksmethoden	26
2.4 Conclusies Methodologie	29
3 Literatuur	31
3.1 Geschiedenis van het onderwijs in Nederland	31
3.2 Vastgoedtypologieën door de jaren heen	34
3.3 Pedagogische ontwikkelingen in het onderwijs	38
3.4 Financiering primair- en voortgezet onderwijs	42
3.5 Passend onderwijs	43
3.6 Demografische ontwikkelingen	44
3.7 Beoordelingsmethodes	45
3.8 Conclusies literatuur	52
4 Uitvoering panel enquête & Delphi onderzoek	55
4.1 Panel enquête	55
4.2 Uitvoeren Delphi methode	58
5 Resultaten	61
5.1 Resultaten panel enquête	61
5.2 Van 24 naar 20 adaptiviteitsindicatoren	68
5.3 Uitleg adaptiviteitsindicatoren	71
5.4 Resultaten Delphi-onderzoek	77
5.5 Resultaat beoordelingsmethode	85
5.6 Conclusie Resultaten	91
6 Conclusie	96
6.1 Beantwoording Deelvraag 1	96
Adaptief Onderwijsvastgoed	14

6.2 Beantwoording Deelvraag 2	98
6.3 Beantwoording Deelvraag 3	100
6.4 Beantwoording Deelvraag 4	102
6.5 Beantwoording Deelvraag 5	104
6.6 Beantwoording Hoofdvraag	106
7 Aanbevelingen & Reflectie	110
7.1 Aanbevelingen voor gemeente en schoolbesturen	110
7.2 Aanbevelingen vervolg onderzoek	111
7.3 Reflectie	113
Literatuur	118
Appendix I	122
Appendix II	123
Appendix III	125
Appendix IV	127
Appendix V	129
Appendix VI	131
Appendix VII	132
Appendix VIII	133

Het rapport is op te delen in vier onderdelen. Het onderzoekskader, de literatuurstudie, de resultaten en het laatste deel dat bestaat uit conclusie, aanbevelingen en reflectie. Het eerste gedeelte, hoofdstuk 1 en 2, bestaat uit het onderzoekskader met de probleemstelling, de onderzoeksvragen en de methodologie.

Het tweede gedeelte, hoofdstuk 3 omvat het literatuuronderzoek inzake het onderwerp onderwijsvastgoed. Het beschrijft de geschiedenis van het onderwijsvastgoed, trends en ontwikkelingen. Daarnaast beschrijft de literatuur de bestaande beoordelingsmethoden.

Het derde gedeelte bestaat uit de hoofdstukken *4 Uitvoeren panel enquête* en *5 Delphi onderzoek* en het hoofdstuk *Resultaten*. Hierin wordt beschreven hoe het onderzoek uitgevoerd is. Het hoofdstuk *Resultaten* geeft de onderzoeksresultaten weer van de literatuurstudie, de panel enquête en het Delphi onderzoek. Bij de resultaten wordt regelmatig naar de bijgevoegde appendices verwezen. Hiervoor is gekozen om de leesbaarheid van het rapport te verbeteren.

Het laatste gedeelte beschrijft hoofdstuk *6 Conclusies* en hoofdstuk *7 Aanbevelingen en Reflectie*. De opgestelde onderzoeksvragen worden in hoofdstuk 6 beantwoord. Het onderzoek wordt afgesloten met aanbevelingen voor gemeenten, schoolbesturen, verder onderzoek en een reflectie op het onderzoek.

1 Onderzoekskader



1 Onderzoekskader

De ontwikkelingen in het onderwijs staan nooit stil. Van vernieuwende onderwijsconcepten tot technologische ontwikkelingen. Onderwijs verandert, dat heeft het altijd al gedaan en dat zal het ook altijd blijven doen. Het onderwijs verbetert zich door de jaren heen, een goed teken voor de maatschappij en de onderwijssector. Werde er bijvoorbeeld in de 18^e eeuw vooral discipline en degelijkheid op klassikaal niveau bijgebracht, tegenwoordig richt het onderwijs zich steeds meer op de ontwikkeling van het individuele kind. Met onderwijsconcepten die erop gericht zijn om het maximale uit iedere leerling te halen. Een ander voorbeeld dat aantoont dat onderwijssector nooit stil staat, is de demografische ontwikkeling. Vele regio's in Nederland ondervinden hevige krimp op het gebied van leerlingenaantallen, terwijl in enkele stedelijke regio's de leerlingenaantallen toenemen. In het vervolg van dit hoofdstuk en onderzoek zal dieper ingegaan worden op deze en andere voorbeelden.

Adaptief vermogen

Al deze verschillende ontwikkelingen brengen nieuwe eisen en wensen met zich mee met betrekking tot het gebruik van onderwijsvastgoed. Echter, het huidige onderwijsvastgoedportfolio biedt weinig tot geen ruimte om mee te bewegen met de ontwikkelingen. Om efficiënt om te kunnen gaan met de veranderende wensen van gebruikers en eigenaren, is het wenselijk om een vastgoedportfolio te creëren dat eenvoudig aanpasbaar is aan de veranderende wensen en eisen. Met andere woorden: onderwijsvastgoed met een hoog adaptief vermogen. Adaptief vermogen wordt als volgt gedefinieerd:

“Adaptief vermogen omvat alle eigenschappen die het mogelijk maken dat het gebouw op een duurzame en economische rendabele wijze zijn functionaliteit behoudt gedurende zijn technische levensduur, bij veranderde behoefte en omstandigheden.” (Geraedts and Remoy 2013).

1.1 Vraag naar adaptief vermogen

De voorbeelden genoemd in de introductie ondersteunt de vraag naar oplossingen die bij dragen om het adaptief vermogen van vastgoed te vergroten en inzichtelijk te maken. Een vraag die steeds meer gesteld wordt door zowel de bouwsector als de maatschappij (Brink Groep and CPI 2013). Dit geldt niet alleen voor de onderwijssector maar heeft betrekking op de gehele vastgoedsector. In september 2013 wees de voorzitter van Bouwend Nederland, Maxime Verhagen op de Ecobeurs in Utrecht op de noodzaak tot het formuleren van heldere criteria voor adaptief/flexibel bouwen (Zwaga 2013). De uitspraken van de voorzitter van Bouwend Nederland worden gesteund door Dr.ir. Gijsbers van de Technische Universiteit Eindhoven. Gijsbers definieert aanpasbaarheid als *“het vermogen van een gebouwonderdeel om blijvend fysieke veranderingen te kunnen ondergaan ten dienste van de gebruiksflexibiliteit, zonder of met slechts kleine gevolgen voor de overige gebouwonderdelen”* (Gijsbers 2013).

Het adaptief vermogen van een gebouw of object geeft weer hoe sterk een gebouw of object om kan gaan met veranderende omstandigheden. Het is goed voor te stellen dat een flexibel gebouw zijn economische functie langer kan behouden in vergelijking met een gebouw dat vrijwel geen mogelijkheid heeft om veranderingen op te vangen. Een gebouw dat niet meer voldoet aan de huidige eisen en geen veranderingen kan ondergaan, moet worden afgestoten en dat wordt meer dan eens gevolgd door sloop; een kostbare aangelegenheid. Niet alleen vanuit financieel oogpunt maar ook vanuit duurzaamheidsperspectief. Afvalmateriaal drukt op de maatschappij en natuur. Daarnaast wordt het nadelige effect op de maatschappij en natuur versterkt door het gebruik van materialen, het

productieproces en het vervoer voor het nieuw te realiseren gebouw. Dit proces wordt na een aantal jaren weer herhaald, zodra de eisen en wensen van de maatschappij veranderd zijn en het gebouw niet meer voldoet en niet mee kan veranderen wegens gebrek aan adaptief vermogen. In de huidige tijd waar duurzaamheid een steeds grotere rol in de maatschappij speelt, is het vergroten van het adaptief vermogen van vastgoed een onmisbare stap om duurzaamheid naar een hoger niveau te brengen.

Adaptief vermogen of flexibiliteit, bevindt zich (*nog steeds*) in een beginstadium. In tegenstelling tot duurzaamheid in de bouwsector. De discussies en ontwikkelingen omtrent duurzaamheid zijn vele jaren eerder gestart en liggen hierdoor mijlen ver voor. De maatschappij accepteert duurzaamheid nu als noodzakelijk goed. Sterker nog; duurzaamheid is in de huidige tijd een vereiste bij veel bouwprojecten. Adaptief vermogen in de bouwsector heeft impulsen nodig om op één zelfde niveau te komen als duurzaamheid qua acceptatie, bewustwording en gebruik.

1.2 Formuleren adaptief vermogen

Om op gelijk niveau te komen met duurzaamheid dient het begrip adaptief vermogen duidelijk en helder in de markt geplaatst te worden. Het opstellen van heldere criteria voor adaptief bouwen werkt tweeledig. Zowel aan de aanbod- als de vraagzijde van de vastgoedmarkt. Met de aanbodzijde wordt het aanbieden van gebouwen door investeerders of eigenaren bedoeld. Zij bieden hun object of gebouw aan de markt aan en proberen het object op de best mogelijke manier de profileren. Dit zorgt er voor dat zij hun object kunnen verhuren of verkopen aan de markt. Op de aanbodzijde worden objecten gekenmerkt door bijvoorbeeld locatie, kwaliteit, formaat, energieverbruik, enzovoorts. Zodra het gebouw een sterker adaptief vermogen heeft dan een ander gebouw, biedt dit de aanbieders de mogelijkheid tot extra profilering van het gebouw. Het geeft namelijk gebruikers en toekomstige eigenaren de mogelijkheid om aanpassingen te doen in de toekomst. Deze manier van profileren gebeurt al bij enkele duurzaamheidsaspecten, zoals een A-label voor energie verbruik of een BREEAM-certificaat. Echter, dit is voor adaptief vermogen nog niet aanwezig. Het is een gemis dat eigenaren en ontwikkelaars vrijwel onbekend zijn met de mogelijkheden van adaptief vermogen en zodoende geen objecten kunnen ontwikkelen waarbij het adaptief vermogen meegenomen is.

Naast de aanbodzijde werkt het opstellen van criteria voor adaptief bouwen ook aan de vraagzijde. Met de vraagzijde wordt vraag vanuit markt bedoeld. Toekomstige gebruikers stellen hun eisen en wensen op en gaan op zoek naar een gebouw of object dat bij hun eisen en wensen past. De vraagzijde gaat op zoek bij de aanbodzijde tot er een geschikte match gevonden is. Dit kan binnen de bestaande vastgoedmarkt zijn, of de ontwikkeling van een nieuw gebouw betreffen. Op het moment dat het adaptief vermogen is geformuleerd door de vraagzijde, zal gezocht worden naar een match op de aanbodzijde. Een gebouw dat eenzelfde of sterker adaptief vermogen niveau heeft. Gebruikers stellen eisen aan het niveau van het adaptief vermogen, oftewel: zij formuleren het adaptief vermogen niveau. Eveneens als bij de aanbodzijde, kan de vraagzijde geen adaptief vermogen niveau formuleren, omdat dit nog niet ontwikkeld is. Zoals door de voorzitter van Bouwend Nederland verwoord; "Is er een sterke behoefte aan het samenbrengen en opstellen van de belangrijkste aspecten van adaptief vermogen". (Zwaga 2013). Zonder deze aspecten kunnen gebruikers niet hun eis formuleren en eigenaren niet hun gebouw profileren.

1.2.1 Afwegingsmodel adaptief vermogen

Het is duidelijk dat de vraag naar adaptief bouwen sterk is. In samenwerking met de Brink Groep en de Technische Universiteit van Delft is het onderwerp opgepakt (Brink Groep and CPI 2013). Na een

uitvoerig onderzoek is op 25 november 2015 het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* door voorzitter Michael van Stralen van MKB-Nederland overhandigd aan minister Stef Blok van Wonen en Rijksdienst.



Figuur 3: Overhandiging rapport Gebouwen met Toekomstwaarde! aan Minister Blok (links) (A&B 2014)

In het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* is het afwegingsmodel adaptief vermogen opgesteld (Geraedts and Remoy 2013). Het speelt in op de behoefte aan het in kaart brengen van de aanpasbaarheidscriteria. Het is een goede stap in de richting en draagt bij aan de bewustwording omtrent dit onderwerp. Het rapport bevat een omvangrijke lijst met aanpasbaarheidscriteria, zogenoemde beoordelingsindicatoren. De lijst is opgesteld door diverse expertpanels. Dit heeft geresulteerd in een lijst dat vrijwel alle aanpasbaarheidscriteria bevat. Alleen is de lijst nu dusdanig groot dat deze daardoor onbruikbaar wordt. Daarnaast is de lijst niet gerangschikt op belangrijkheid. Er is geen onderling verband tussen de verschillende criteria. Verder heeft het model nog een belangrijke makke: gebruikers en eigenaren bepalen zelf het ambitie niveau van adaptief vermogen. Dit betekent dat vastgoed niet beoordeeld wordt op een algemeen vastgesteld niveau, maar op de gestelde eisen en ambities van de gebruiker/eigenaar. Bij een lage prestatie-eis zal vastgoed hierop beoordeeld worden en daardoor sneller voldoen, ook al is het adaptief vermogen van het vastgoed op een laag niveau. In paragraaf 3.7.3 *Afwegingsmodel adaptief vermogen* wordt dieper ingegaan op de methode. De markt heeft behoefte aan algemeen geaccepteerde criteria die vastgoed op eenzelfde manier beoordelen. Onafhankelijk van gebruiker of eigenaar.

1.3 Keuze voor onderwijsvastgoed

De verschillende sectoren zoals wonen, zorg, kantoren of onderwijs hebben ieder hun eigen kenmerken. Gedeeltelijk zal er sprake van overlap zijn maar er zullen ook grote verschillen merkbaar zijn. Om dit te kunnen onderbouwen zal per sector bekeken moeten worden wat de belangrijkste aspecten van adaptief vermogen zijn.

De gemeente Rotterdam is bezig met een grootschalig project van nieuwbouw en renovatie. 50 scholen staan op de nominatie om gerenoveerd - en in sommige gevallen gesloopt - te worden met nieuwbouw als resultaat. In combinatie met het 'Programma Frisse Scholen' gaat de gemeente de schoolgebouwen upgraden en proberen toekomstbestendiger maken. De gemeente heeft naar aanleiding van het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* gevraagd naar de mogelijkheden om ook adaptief bouwen hierin mee te nemen. De gemeente Rotterdam wil graag het adaptief vermogen van de schoolgebouwen vergroten. Zij zijn geïnteresseerd in een methode waarmee ze eisen kunnen

stellen aan vastgoed zodat zij de gebouwen nog toekomstbestendiger kunnen maken en de functionele en technische levensduur wordt verlengd.

1.3.1 Afbakening Primair- en Voortgezet onderwijs

Het onderwijs bestaat uit verschillende onderdelen. De jongste leerlingen gaan naar de peuter- en kleuterklas. Tot en met groep acht vallen de leerlingen binnen het primair onderwijs. Vervolgens gaan de leerlingen naar het voortgezet onderwijs. Hierin is er keuze in VMBO, HAVO en VWO waarbinnen de drie pijlers verschillende onderdelen te vinden zijn. Na het voortgezet onderwijs hebben de leerlingen de mogelijkheid om naar het MBO, HBO of WO te gaan. Het onderzoek richt zich voornamelijk op primair- en voortgezet onderwijs (PO & VO). Dit heeft meerdere oorzaken. Allereerst vanwege de tijdsbarrière. Voor het afronden van het onderzoek is een periode gereserveerd. Om het onderzoek succesvol in de daarvoor opgestelde periode af te ronden wordt alleen gekeken naar het vastgoed van PO en VO. De tweede oorzaak van de afbakening is te vinden in het eigendom van het vastgoed. Vrijwel al het primaire onderwijs vastgoed is van de gemeente. Dit geldt ook voor het voortgezet onderwijs. MBO, HBO en WO-instellingen zijn vrijwel altijd zelf eigenaar van het vastgoed. De gemeente heeft zodoende meer invloed op het vastgoed van PO en VO. Als derde is het verschil van eisen tussen PO/VO en middelbaar, hoger en wetenschappelijk onderwijs te groot. Dit zijn de belangrijkste redenen om te kiezen voor onderzoek naar het PO- en VO vastgoed.

1.4 Probleembeschrijving

Vanuit de markt is de vraag naar adaptief bouwen steeds sterker. Echter op het gebied van adaptief en flexibel bouwen is nog een lange weg te gaan. Het is niet duidelijk hoe eigenaren, investeerders en ontwikkelaars via de aanbodzijde adaptief vermogen aan een gebouw moeten toevoegen. Dit geldt ook voor de vraagzijde. Gebruikers hebben op dit moment geen handvatten waaraan zij hun eisen kunnen formuleren omtrent adaptief bouwen. Doordat deze twee belangrijke aspecten niet aanwezig zijn, blijft adaptief bouwen een begrip zonder waarde. Er mist een koppeling tussen wat de markt verwacht van adaptief vermogen en welke technische criteria hierbij horen.

Heldere criteria die gelden voor de gehele vastgoedmarkt zijn op dit moment niet aanwezig. Om dit te bewerkstelligen is onderzoek naar verschillende sectoren nodig. Voor elke sector gelden andere flexibiliteitscriteria. Eén van de sectoren is onderwijsvastgoed. Een sector waarin veranderingen elkaar snel opvolgen. Alvorens criteria op te stellen voor de gehele markt zal eerst in de onderwijssector onderzocht moeten worden wat als belangrijk en bruikbaar wordt ervaren.

De volgende stap die ontbreekt, is die van een handzame methode om adaptief vermogen te formuleren en te toetsen. Het ontbreken van een dergelijke methodiek stagneert verdere processen omtrent adaptief bouwen. Er is een goede stap gemaakt met het afwegingsmodel adaptief vermogen uit het rapport '*Gebouwen met Toekomstwaarde!*'. Echter, de methode is gebaseerd op ambities en eisen die door gebruiker en eigenaar zelf worden opgesteld. Er is geen algemeen opgesteld niveau dat voor de gehele sector gelijk is. Dit zorgt ervoor dat het kan voorkomen dat bij toetsing een gebouw voldoende scoort op het gebied van adaptief vermogen, terwijl het zelfde gebouw door iemand anders als onvoldoende beschouwd kan worden. Verder wordt de toetsing van het instrument uitgevoerd aan de hand van een zeer omvangrijke lijst adaptiviteitsindicatoren. Deze lijst is dusdanig groot dat het de bruikbaarheid vermindert.

1.4.1 Probleemstelling

De bovenstaande probleembeschrijving geleidt tot de volgende probleemstelling:

Op dit moment ontbreekt een handzame methodiek die de belangrijkste aspecten van het adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed weer geeft.

1.5 Onderzoeksvragen

Vanuit de probleemanalyse, de probleemstelling en de literatuurstudie is de hoofdonderzoeksvraag opgesteld.

1.5.1 Hoofdonderzoeksvraag

Welke adaptiviteitsindicatoren bepalen het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed en hoe kunnen deze toegepast worden om een beoordelingsmethodiek te ontwikkelen die bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

1.5.2 Deelvragen

Om de hoofdonderzoeksvraag te beantwoorden zijn diverse deelvragen opgesteld:

- 1: *Wat zijn de belangrijkste adaptiviteitsaspecten en -indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de gebruiker?*
- 2: *Wat zijn de belangrijkste adaptiviteitsaspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de eigenaar?*
- 3: *Wat zijn de belangrijkste adaptiviteitsaspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de onderwijssector?*
- 4: *Welke andere beoordelingsmethodes zijn er op dit moment beschikbaar en welke onderdelen hieruit zijn geschikt voor de adaptief vermogen methodiek?*
- 5: *Hoe wordt de adaptief vermogen methodiek vormgegeven zodat dat dit bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?*

Toelichting op de deelvragen

Met de gebruiker wordt in deelvraag 1 en in de rest van het onderzoek verwezen naar schoolbesturen. Schoolbesturen zijn dagelijks bezig met organiseren van onderwijs voor het primair- en voortgezet onderwijs. Zij zijn werkzaam in het onderwijs en weten wat er speelt. Zodoende weten schoolbestuurders wat er gevraagd wordt van vastgoed om onderwijs het beste te huisvesten.

De eigenaar in deelvraag 2 en in de rest van het onderzoek, zijn de gemeenten in Nederland. Dit komt voort uit hoe de financiering en eigendomsrechten van onderwijsvastgoed in Nederland georganiseerd is. In paragraaf 3.4 wordt dieper ingegaan op de wijze waarop dit georganiseerd is. Eigenaren kunnen een ander belang hebben bij vastgoed en de bijhorende eigenschappen voornamelijk met toekomst gebruik en functie veranderingen.

De onderwijssector bestaat in dit onderzoek uit alle betrokkenen die invloed hebben of actief zijn bij onderwijsvastgoed. Hierin vallen zowel gebruikers als eigenaren maar ook ontwikkelaars: vastgoedadviseurs, constructeurs, installateurs en aannemers. Ieder van hen is binnen hun eigen vakgebied met eigen kennis betrokken bij het realiseren of onderhouden van onderwijsvastgoed.

1.6 Eindresultaat

Er is een lijst opgesteld met de belangrijkste aspecten voor onderwijsvastgoed van adaptief vermogen, voortgekomen uit het afwegingsmodel adaptief vermogen en aangevuld en ondersteund vanuit theorie én praktijk. Er is een beoordelingsmethodiek ontwikkeld die specifiek gericht is op onderwijsvastgoed. De adaptief vermogen methodiek beoordeelt bestaand onderwijsvastgoed op adaptief vermogen, toetst ontwerpen op adaptiviteit en wordt gebruikt als norm bij het opstellen van programma's van eisen.

De gemeente Rotterdam gebruikt de methodiek om bestaand onderwijsvastgoed te beoordelen. Daarnaast heeft de gemeente de mogelijkheid om de norm die voortkomt uit de methode, te gaan hanteren bij nieuwbouw- en renovatieprojecten. Nu de gemeente eisen kan stellen aan adaptief vermogen zal de bewustwording vergroot worden. Schoolbesturen kunnen met het resultaat hun eisen formuleren om zodoende vastgoed te realiseren dat kan meebewegen met veranderende eisen en wensen.

1.7 Wetenschappelijke- en maatschappelijke relevantie

De bouwsector heeft al vaker bewegingen laten zien omtrent flexibel bouwen. Aanpasbaar bouwen, open bouwen, dragen-inbouw of industrieel-, flexibel-, en demontabel bouwen zijn voorbeelden waarin flexibiliteit terug te vinden is. Deze voorbeelden zijn vandaag de dag terug te vinden in de bouwsector, echter het blijven vaak op zichzelf staande projecten/initiatieven die niet volledig omarmd of gebruikt worden. Het afwegingsmodel adaptief vermogen laat zien dat de wetenschap op zoek is naar een methode om in de behoefte met betrekking tot het adaptief vermogen te voorzien (Geraedts and Remoy 2013). Dit onderzoek zal zijn wetenschappelijke relevantie tonen in het opvullen van het gat dat er nu nog is in de literatuur en het ontwikkelen van de juiste methodiek voor het kwalificeren en opstellen van aanpasbaarheid.

Vooraf bij het inspelen van veranderingen kan vastgoed grote stappen voorwaarts maken aan de hand van het verbeteren van adaptief vermogen. Zoals reeds geschetst is in de paragraaf 1.1 *Vraag naar adaptief vermogen*, is er een enorme behoefte aan een instrument dat dit kan ondersteunen. Het onderzoek draagt bij aan het vergroten van de bewustzijn omtrent adaptief vermogen. De problemen die leegstand met zich mee brengt en de verspilling die sloop en nieuwbouw veroorzaken, kan voorkomen worden door vastgoed efficiënter te maken. De schaarste van grondstoffen heeft impact op de maatschappij. Het langer gebruiken van gebouwen zal die druk verminderen. Evenals bij energie verbruik zullen de kleine stappen langzaam gaan groeien totdat er een substantieel verschil gemaakt wordt. Naast de materiële impact is de maatschappij ook op een andere manier gebaat bij langer gebruik van gebouwen. De ervaring van een stad en wat een stad een stad maakt, wordt gekenmerkt door de herkenning die de bewoners en bezoekers ervaren. Er ontstaat binding met een stad als herkenning ontstaat met de gebouwde omgeving. Er zijn voldoende voorbeelden te vinden van gebouwen die voldoende esthetische waarde hebben, maar uit het straatbeeld verdwijnen omdat zij hun technische levensduur en functionaliteit verloren hebben. Dit wordt voorkomen als de gebouwen mee kunnen bewegen. Zodoende ontstaat er een sterkere binding tussen bewoners en hun stad.

2 Methodologie

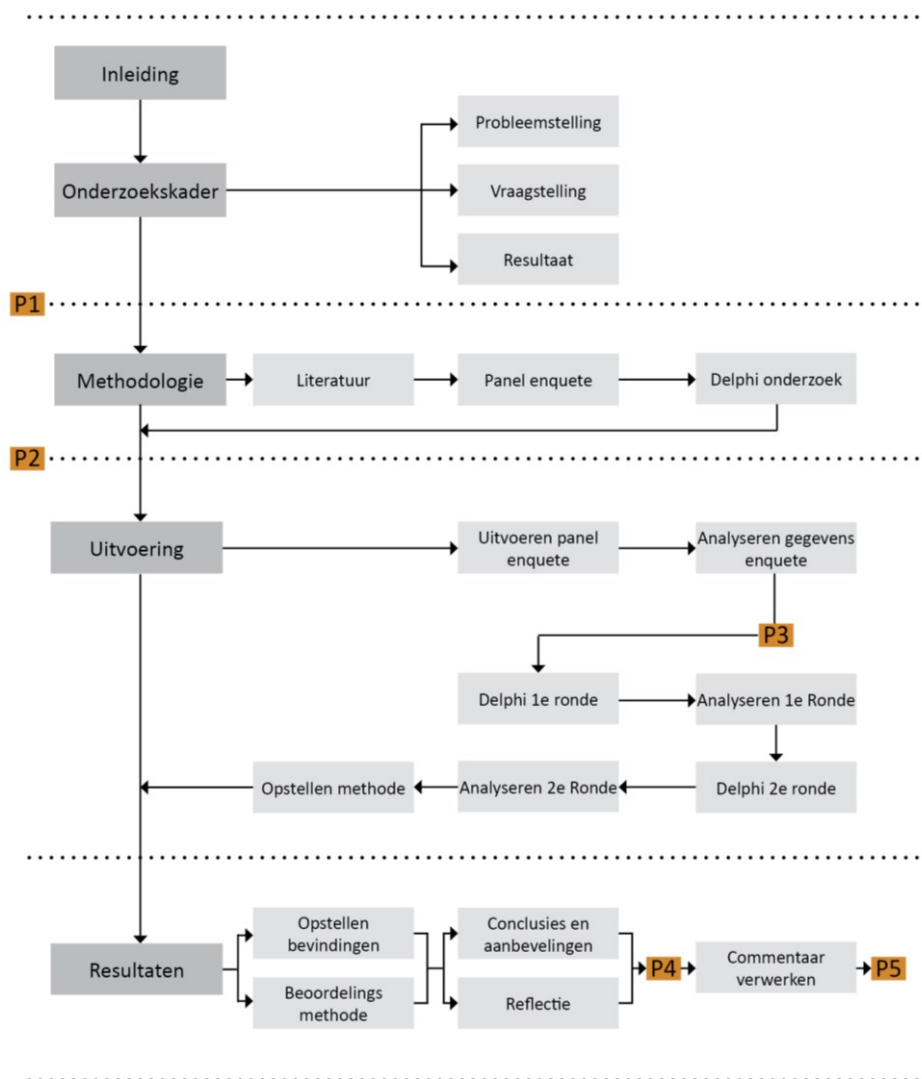


2 Methodologie

In dit hoofdstuk wordt de fasering van het onderzoek beschreven. Het laat zien welke stappen er genomen zijn om tot het eindresultaat te komen. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de verschillende typen onderzoeksmethodes. Hierbij wordt uitleg gegeven over hoe de gebruikte onderzoeksmethodes uitgevoerd dienen te worden, zonder te kijken naar het specifieke onderzoeksonderwerp adaptief vermogen. Er zijn drie typen onderzoek uitgevoerd, een literatuurstudie, een panel enquête en een Delphi onderzoek.

2.1 Fasering van het onderzoek

Het onderzoek is een proces waarbij meerdere stappen genomen zijn om tot beantwoording te komen van de hoofdvraag. Om een goed overzicht te krijgen van het uit gevoerde onderzoek is de fasering schematisch weergegeven in een onderzoeksmodel, figuur 2. Na het inleidende onderzoek is het onderzoekskader vastgesteld. De hoofd- en deelvragen vormen samen met de probleemstelling, maatschappelijke- en wetenschappelijke relevantie, doelstelling en eindresultaat, het onderzoekskader.



Figuur 4: Fasering onderzoek adaptief onderwijsvastgoed

Vervolgens is de methodologie van het onderzoek opgesteld, dit is de manier waarop het onderzoek uitgevoerd is. Daaropvolgend start de literatuurstudie, de panel enquête en de Delphi studie. De literatuurstudie duurt voort tijdens het gehele onderzoek. Afsluitend worden de resultaten samengevoegd en is er in de laatste fase plaats voor reflectie.

2.2 Context en methode

In het onderzoek is gekozen voor zowel een kwalitatieve- als kwantitatieve methode. Kwalitatief en kwantitatief onderzoek zijn niet zozeer elkaars alternatief, maar vullen elkaar juist aan (Philipson and Vernooy-Dassen 2004). De keuze van twee methodes komt voort uit eigenschappen van de deelvragen. Deelvraag 1 en 2 worden op een kwantitatieve én kwalitatieve wijze beantwoord. Voor beide deelvragen geldt dat voor de eerste fase van de beantwoording een enquête wordt uitgevoerd op een grote selectie respondenten met een bijbehorende statistische analyse. De tweede fase van deelvraag 1 en 2 wordt door middel van een Delphistudie plus literatuurstudie afgerond en beantwoord. Een Delphi studie is een onderzoeksmethode waarbij een expert panel gevraagd wordt een rangschikking aan te brengen over een selectie punten of waarden. Binnen het expert panel wordt gezocht naar cohesie over de rangschikking. In de paragraaf *Delphi methode* wordt hier verder op ingegaan. Deelvraag 3 en 4 worden door enkel een kwalitatieve methode nl. de literatuurstudie, beantwoord. Echter, een groot deel van het ontwikkelen van het instrument, deelvraag 5, bestaat uit een zelfstudie en constante aanpassingen van de gegevens die tijdens het onderzoek naar voren zijn gekomen.

2.3 Onderzoeksmethoden

Het onderzoek is ingedeeld in twee verschillende delen. Het eerste deel is het selecteren en rangschikken van de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor onderwijsvastgoed. Het selecteren en rangschikken van de adaptiviteitsindicatoren vormen de gegevens voor de beoordelingsmethodiek. Het tweede gedeelte bevat het opstellen van de beoordelingsmethodiek om onderwijsvastgoed te toetsen en te beoordelen. De gegevens uit de selectie en rangschikking worden in de methodiek geplaatst. De selectie-ronde bepaalt de input voor de beoordelingsmethode en de rangschikking vanuit de Delphistudie bepaalt het onderlinge belang van de indicatoren. De rangschikking wordt met andere woorden dus gekoppeld aan een weging binnen de beoordelingsmethodiek.

2.3.1 Literatuuronderzoek

Onderwijs kent zijn eigen geschiedenis en aspecten die meespelen in de ontwikkeling van het onderwijs. Tijdens de literatuurstudie zijn publicaties over het ontwerp onderwijs én het onderwijsvastgoed bestudeerd. Welke facetten spelen bij onderwijs en het vastgoed een rol? Hoe heeft het huidige onderwijs zich in de geschiedenis ontwikkeld en wat zijn de verwachtingen voor de toekomst? Er dient constant een koppeling gemaakt te worden richting het vastgoed. Door middel van het bestuderen van de literatuur komen de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren naar voren. Deze worden gekoppeld aan de indicatoren uit de selectie van de enquête en Delphi studie.

Naast gebruikmaking van literatuuronderzoek om de adaptiviteitsindicatoren voor het onderwijsvastgoed te selecteren, is ook het opstellen van de beoordelingsmethode gedeeltelijk voortgekomen uit literatuuronderzoek. Bekeken is welke beoordelingsmethodes reeds bestaan. Huidige scans zijn een voorbeeld waarvan geleerd kan worden: zwakke punten eruit halen en alleen de sterkere punten van bestaande scans en beoordelingsmethodes behouden.

2.3.2 Panel enquête

Het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed is gestart met het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'*. Zoals beschreven in de probleemstelling kent de beoordelingsmethode uit *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* een aantal mankementen, zoals de omvang. Desalniettemin wordt de grote lijst met algemene adaptiviteitsindicatoren ook gezien als sterk uitgangspunt. Binnen de algemene adaptiviteitsindicatoren vallen ook die indicatoren, die voor onderwijs van toepassing zijn. Het selecteren van de belangrijkste indicatoren voor zowel de gebruiker alsmede de eigenaar vindt plaats aan de hand van een panel enquête.

De panel enquête is via het internet uitgevoerd. Reden om voor een online enquête te kiezen is de invloed van de onderzoeker op de keuzes, en zodoende de selectie, te beperken. Daarnaast heeft de online enquête het voordeel dat respondenten zelf kunnen bepalen wanneer zij de enquête invullen. Dit verhoogt de bereidbaarheid van medewerking aan het onderzoek (de Leeuw 2010).

Er zijn verschillende valkuilen bij het opstellen van enquêtes. Om deze te voorkomen heeft Brinkman zeven punten opgesteld om tot een goed opgezette enquête te komen (Brinkman 2014). Het eerste punt is het objectief en onbevooroordeeld opstellen van de enquête. Hierbij moet *zoveel mogelijk subjectiviteit van de onderzoeker voorkomen worden*. Ten tweede dient er *precies naar datgene gevraagd te worden wat er bedoeld wordt*. Duidelijke vraagstelling voorkomt dat wordt afgedwaald van het onderwerp. Bij het opstellen van de enquête dient men constant te reflecteren naar wat eigenlijk onderzocht wordt en welke informatie gevraagd wordt aan de respondent (de Leeuw 2010). Dit geldt ook voor punten 3 en 4, respectievelijk, *duidelijk en ondubbelzinnig zijn* en *vergelijkbare antwoorden kunnen opleveren* (Brinkman 2014). Punt 5; *rekening houden met mogelijke misverstanden*, wordt bestreden met het verschaffen van de juiste informatie. In de uitnodiging voor de enquête dient de nodige informatie verschaft te worden en tijdens de online enquête is het verstandig om nogmaals hierop terug te komen (de Leeuw 2010). Verdere instructie over hoe de enquête te lezen en in te vullen, vermindert de kans op misverstanden. De laatste twee punten opgesteld door Brinkman zijn, *systematisch worden afgenomen* en *motiveren tot beantwoording*. Gebruik maken van een duidelijk structuur in zowel de benadering van respondenten als de route door de enquête verbeteren de resultaten van de enquête aanzienlijk. Zowel de Leeuw als Brinkman stellen dat het testen van een online enquête niet onderschat dient te worden. Meerdere testen brengen fouten en ongemakken aan het licht die niet door de onderzoeker zelf herkend worden (de Leeuw 2010, Brinkman 2014).

2.3.3 Delphi methode

In 1950 is de Delphi methode geïntroduceerd door de RAND Corporation. De basis van het opstellen van de Delphi methode was het ontwikkelen van een techniek om een betrouwbare consensus te scheppen binnen een groep experts (Okoli and Pawlowski 2004, Grisham 2008). Bij traditionele groepsprocessen kunnen verschillende negatieve effecten optreden. Zo kan het voorkomen dat de hardste en prominentste stem het proces teveel beïnvloedt. Daarnaast bestaat de kans dat participanten niet hun eigen mening naar voren brengen in aanwezigheid van een, in hun ogen, meerdere. De Delphi methode brengt structuur aan in het proces rondom groepscommunicatie over een complex onderwerp. De kern elementen zijn de feedback op de individuele bijdrage, de evaluatie van de groepsbijdrage, de mogelijkheid voor participanten om hun individuele bijdrage te veranderen en de anonimiteit van de bijdrage (Grisham 2008).

Er bestaat een mogelijkheid dat in het Delphi panel, alleen partijen meedoen die specifiek in het onderwerp geïnteresseerd zijn. Als het onderwerp alleen mensen aanspreekt die er al mee bezig zijn en er een zeer uitgesproken mening over hebben dan kan een vertekend beeld ontstaan (Remoy, Koppels et al. 2007). Dit is te voorkomen door tijdens de opzet van het panel goed te bekijken welke personen en partijen meedoen. Desalniettemin, kent de Delphi methode vele voordelen. Allereerst bestaat het experts panel uit experts die hun kennis hebben opgedaan in de sector en hierin dagelijks werken, hun antwoord heeft hierdoor een meerwaarde. Ten tweede, een consensus binnen een groep vormt een bredere basis voor conclusies en vervolgonderzoeken, dan een individueel antwoord. Ten derde hoeven bij een Delphi onderzoek de experts niet onderling af te spreken. Ten vierde, de grootte van de groep is niet zozeer van belang omdat er een consensus bereikt wordt tussen de experts in plaats van een statistische meerderheid. Ten vijfde, de Delphi methode geeft de mogelijkheid om tijdens interviews uitgebreidere data te verzamelen. Als laatste draagt de onderzoeker bij aan de medewerking van de experts. Met andere woorden, hoe beter de onderzoeker op zoek gaat naar de experts en contact heeft met de experts, hoe groter de medewerking van de experts (Okoli and Pawlowski 2004, Remoy, Koppels et al. 2007).

Stap 1: Data collectie

De Delphi methode wordt in verschillende stappen uitgevoerd. De eerste stap is het selecteren van data om voor te leggen aan de experts. Dit kan op verschillende manieren, zoals de experts vragen data aan te leveren, literatuuronderzoek of interviews. Het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed maakt gebruik van de aangeleverde data uit het rapport '*Gebouwen met Toekomstwaarde!*', de lijst met algemene adaptiviteitsindicatoren (Geraedts and Remoy 2013). Deze lijst is door middel van de online enquête, met andere woorden: de selectieronde, van de algemene adaptiviteitsindicatoren gereduceerd tot indicatoren die voornamelijk van toepassing zijn op onderwijsvastgoed. Na het combineren van de selectieronde en de aspecten die naar voren zijn gekomen uit de literatuur, blijven er 20 adaptiviteitsindicatoren over. De rangschikking door de experts zal over deze 20 adaptiviteitsindicatoren gaan.

Stap 2: Opzet expert panel

Er dient een panel samengesteld te worden met experts uit het vakgebied. Het opstellen van een *Knowledge Resource Nomination Worksheet (KRNW)* (vrije vertaling: nominatie kennis werkblad) helpt met het in kaart brengen van de type experts die nodig zijn (Okoli and Pawlowski 2004). De experts komen uit diverse disciplines en worden op een eigen manier benaderd en vastgesteld. De relevante disciplines zijn afhankelijk van het onderzoeksonderwerp. Onder de relevante sectoren, bijvoorbeeld, publieke organisaties, bedrijven of academici, vallen ook de specifieke experts. Na het vaststellen van de experts kan contact worden gezocht en om medewerking worden gevraagd. Door de experts behalve om hun medewerking ook te vragen zelf experts aan te dragen, vergroot men de medewerkingsgezindheid én er ontstaat een groter panel, alhoewel dit geen vereiste is. Zoals eerder beschreven streeft de Delphi methode naar consensus binnen de groep in plaats van een statistische meerderheid. De panelgrootte van 10-18 mensen is voldoende (Okoli and Pawlowski 2004, Remoy, Koppels et al. 2007).

Stap 3: Rangschikking

Een lijst met factoren wordt aan de experts voorgelegd. De experts leggen de factoren op volgorde van belangrijkheid, gezien vanuit hun eigen functie en ervaring. Vervolgens rekent de onderzoeker de gemiddelde positie van elke indicator uit (Okoli and Pawlowski 2004). Vanuit de gemiddelde positie van de indicatoren is de volgende stap berekening van de groepsconsensus.

Kendall's W coëfficiënt is een breed geaccepteerde analyse. Kendall's W coëfficiënt loopt van waarde 0 tot 1, met 0 als geen consensus en 1 perfecte consensus. Een W waarde van 0,7 wordt gezien sterke consensus. In tabel 3 is een overzicht van de verschillende W waardes weergegeven.

Kendall's W	Waarde
0.1	Zeer zwakke consensus
0.3	Zwakke consensus
0.5	Gemiddelde consensus
0.7	Sterke consensus
0.9	Opmerkelijk sterke consensus

Tabel 3: Kendall's W coëfficiënt en waarde

De onderzoeker stelt vooraf vast wat de gewenste Kendall's W coëfficiënt van het onderzoek is. Indien dit niet behaald wordt in de eerste ronde, start er een tweede ronde. De experts krijgen feedback over de rangschikking van de gehele groep en krijgen de mogelijkheid hun volgorde te veranderen. Dit proces herhaalt zich tot het gewenste consensus behaald is. Het is ook goed mogelijk dat het resultaat van de Delphi studie, na meerdere rondes, een zwakke consensus blijft. Indien dit het geval is zijn hieruit conclusies te trekken. Het kan zijn dat de opzet van de Delphi studie niet goed is geweest. Echter, ook bestaat de mogelijkheid dat over de geselecteerde factoren geen consensus te bereiken valt. Of te wel, er kan geen ideale groepsrangschikking gemaakt worden.

Door de persoonlijke benadering van de experts ontstaat een semi-gestructureerd interview. De experts geven tijdens het op volgorde leggen van de verschillende factoren informatie over het onderzoeksonderwerp. Dit kan in latere fases weer gebruikt en meegenomen worden in het onderzoek.

2.4 Conclusies Methodologie

In dit hoofdstuk is voornamelijk gekeken naar de techniek en de methode van de verschillende onderzoeksvormen. De literatuurstudie, de panel enquête en de Delphi methode hebben ieder hun eigen opzet. Voor de literatuurstudie geldt dat er altijd een koppeling gemaakt moet worden met het onderzoeksonderwerp. Valkuilen bij de literatuurstudie zijn voornamelijk dat de koppeling met het onderzoeksonderwerp vergeten wordt. Bij de panel enquête is een duidelijke vraagstelling noodzakelijk. Samen met een heldere structuur draagt het bij om de juiste en bruikbare gegevens te ontvangen. De basis van de Delphi methode wordt gevormd door de data collectie en de expert panel opzet. Desalniettemin, bestaat de mogelijkheid dat de Kendall's W coëfficiënt, de groepscohesie, niet hoog uitvalt. Indien dit het geval is moet bekeken worden wat hiervan de oorzaak is. Dit kan liggen in de een verkeerde opzet of in het feit dat de factoren zich niet eenvoudig laten rangschikken.

Het hoofdstuk Methodologie is geschreven om aan te geven waaraan de verschillende onderzoeksmethodes moeten voldoen. In het hoofdstuk 3 *Literatuurstudie* en 4 *Uitvoering Expert panel en Delphi onderzoek* zijn de algemene richtlijnen gebruikt om de onderzoeksmethode toe te passen op het onderwerp adaptief onderwijsvastgoed.

3 Literatuur



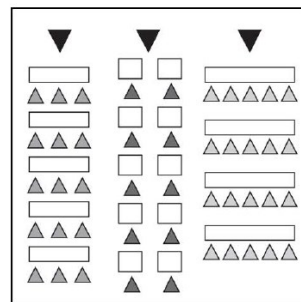
3 Literatuur

In het hoofdstuk Literatuur worden de belangrijkste onderdelen van de literatuurstudie besproken. Allereerst wordt een beknopte weergave gegeven van de geschiedenis van onderwijs in Nederland. Vervolgens wordt het belangrijkste onderwijsvastgoed beschreven. In de paragraaf Pedagogische ontwikkelingen staan de onderwijsconcepten die in Nederland het meest voorkomen. Daaropvolgend wordt financiering, passend onderwijs en demografische ontwikkelingen besproken. In het laatste gedeelte van het hoofdstuk Literatuur worden verschillende beoordelingsmethodes behandeld. Er vindt constant een koppeling plaats met het onderwerp adaptief onderwijsvastgoed. Dit gebeurt in de paragrafen zelf, dan wel in een aparte alinea met de belangrijkste consequenties voor adaptiviteit.

3.1 Geschiedenis van het onderwijs in Nederland

3.1.1 Onderwijsontwikkelingen eerste helft 19e eeuw

De eerste onderwijswetten stammen uit 1801. Het onderwijs werd niet alleen toegankelijk voor de rijke klasse maar voor ieder kind, uit alle maatschappelijke klassen. Hierdoor veranderde de schaal in het lager onderwijs (Steijns and Koutamanis 2004). Een van de eerste ontwikkelingen in het onderwijs was de verandering van hoofdelijk onderwijs naar een gezamenlijk onderwijs. De individuele kennisoverdracht aan één leerling door één leerkracht verschoof naar één leerkracht voor een groep leerlingen met, bij benadering, hetzelfde niveau en met dezelfde lesmaterialen.

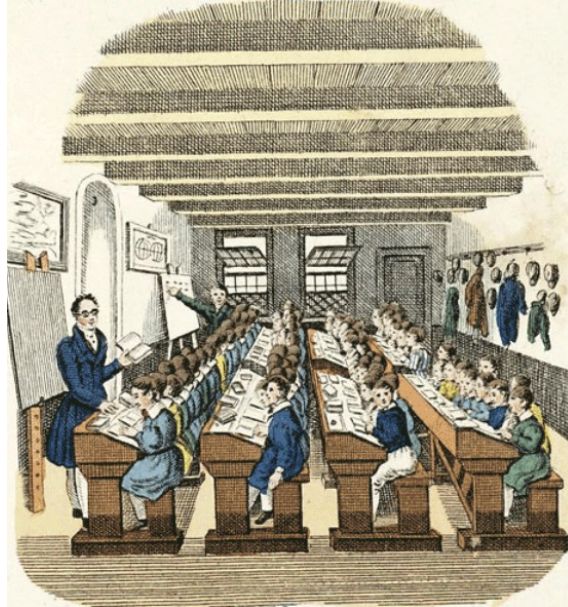


Figuur 5: Modelontwerp 1811 (Roest 2008)

De nieuwe manier van lesgeven stelde ook nieuwe eisen aan de architectonische kenmerken van het gebouw. De oplossingen die werden aangedragen waren vooral erop gericht het klassikaal onderwijs mogelijk te maken. De overheid stelde een modelontwerp voor (Roest 2008). Deze is weergegeven in figuur 5. De docent staat voor de klas en leerlingen zijn in duidelijke rijen opgesteld om zodoende de orde eenvoudig te kunnen bewaren. Echter, door gebrek aan financiële middelen duurde het lang voordat het modelontwerp overal was doorgevoerd.

3.1.2 Onderwijsontwikkelingen tweede helft 19e eeuw

Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw waren praktische en bouwtechnische kwesties het belangrijkste eerste prioriteit tijdens het bouwen van nieuwe scholen. Water-, en winddicht maken, voorzieningen voor luchtverfrissing, verwarming en het aantal leerlingen per lokaal vormden de basis voor het ontwerp van de school. In de jaren na 1850 waren het vooral medici die onhygiënische toestanden aan de kaak stelden (Boekholt and de Booy 1987). Tot de schoolwet van 1878 was het vooral de welwillendheid van de lokale overheden, en hun beperkte financiële middelen, die het niveau van het schoolgebouw bepaalden (Boekholt and de Booy 1987).



Figuur 6: Prent uit een schoolboek waarop een klas in 1850 is weergegeven (Muller and de Haan 1850).

De wet uit 1878 schreef regels voor waar bouw en inrichting van schoolgebouwen rekening mee moesten houden. Dit resulteerde in een bouwbesluit in 1880 (Braster 2015). Hierbij werden uitspraken gedaan over de locatie van het schoolgebouw. Deze mocht niet in de nabijheid van factoren staan die negatieve gevolgen voor de gezondheid van de leerlingen zouden kunnen hebben. Verder mocht een schoolvertrek hoogstens 100 kinderen huisvesten. Daarnaast moest het zo gebouwd worden dat het leslokaal gesplitst konden worden als er meer dan 50 kinderen kwamen. Deze vooruitziende blik is één van de eerste adaptiviteitsaspecten die gebruikt werd in de geschiedenis van het schoolgebouw. Echter, bleek in de praktijk dit niet of nauwelijks uitgevoerd te worden (Boekholt and de Booy 1987). Naast de hoeveelheid leerlingen per lokaal bevatte de wet uit 1878 minimumbepalingen betreffende lokalen en gangen. Bovendien werden er voorschriften aangedragen voor ramen, ventilatie, verlichting en sanitaire voorzieningen.

3.1.3 Onderwijsontwikkelingen eerste helft 20e eeuw

In 1901 werd de belangrijkste wet in het onderwijs ingevoerd: de leerplicht voor kinderen van 6 tot 12 jaar (Roest 2008, Rijksoverheid 2015). Leerlingen werden verplicht gesteld school te bezoeken óf huisonderwijs te krijgen. Het vastgoed moest een warme en aantrekkelijke plek zijn voor de leerlingen. Terwijl het bijbrengen van discipline gezien werd als een van de meest vooraanstaande taken van het onderwijs.

De invoering van de leerplicht zorgde voor een grote groei in leerlingaantallen. De verwachte grootte in productie van schoolgebouwen bleef echter achter (Roest 2008). Diverse verenigingen en commissies werden erop gericht het onderwijsgebouw te verbeteren waarbij de aandacht vooral lag op interieur en exterieur van schoolgebouwen. Pas vanaf 1924, toen er een grote hoeveel subsidie beschikbaar gesteld werd, ontstond een grote bouwactiviteit in het onderwijsvastgoed.

Vanaf 1930 werden er aula's of grote hallen aan de scholen gevoegd (Steijns and Koutamanis 2004). Dit werd uitgevoerd om de saamhorigheid van de leerlingen onderling te vergroten. In dezelfde periode werd bij de ontwikkelingen in de stedenbouw, bijvoorbeeld de bouw van een nieuwe wijk, de school als eerste aangelegd. Daaromheen werd de rest van de wijk verder ontwikkeld. Dit droeg bij aan het

verbeteren van de esthetische kwaliteit van het schoolgebouw. Als voorbeeld van de manier van ontwikkelen is de openbare basisschool de Wilgenhoek weergegeven, in figuur 7. Dit gebouw is gerealiseerd in 1931. De Wilgenhoek werd als eerste neergezet in de ontwikkeling van een woonwijk. De bouwstijl laat zich kenmerken door het functionalisme. De eigenschappen en functionaliteit van de Wilgenhoek heeft er aan bijgedragen dat het vandaag de dag, ondanks alle veranderingen sinds 1931, nog steeds als school gebruikt wordt.



Figuur 7: Schoolgebouw De Wilgenhoek (Wilgenhoek 2015).

3.1.4 Onderwijsontwikkelingen tweede helft 20e eeuw

Na de tweede wereldoorlog brak een periode aan die vooral gekenmerkt werd door continue veranderende inzichten op het gebied van onderwijs. Dit heeft in verloop van tijd ook zijn invloed op het onderwijsvastgoed gehad. In 1968 is de Wet op het Voortgezet onderwijs ingevoerd en ontstond de mavo-, havo- en vwo-structuur (Corporaal 2013). Het gevolg hiervan was dat de eerste scholengemeenschappen opgezet werden. De grotere scholen kwamen niet alleen voort uit het opzetten van scholengemeenschappen. De enorme toename van de bevolking resulteerde in een toename van het aantal leerlingen en daarnaast werd de leerplicht verlengd van zes tot tien jaar.

In de afgelopen vijftig jaar heeft de schaalvergroting een enorme invloed gehad op de schoolgebouwen (Roest 2008). Dit resulteerde in diverse typologieën die ontstaan zijn door de jaren heen. Desondanks, kent de architectonische opzet van het schoolgebouw van tegenwoordig een grote overeenkomst met die van pakweg 50 jaar geleden. Gangen met daarnaast lokalen die aan één zijde grote daglichtvoorzieningen hebben en overige ruimtes hiervan gescheiden.

3.1.5 Huidige onderwijsontwikkelingen

De schaalvergroting en groei in leerlingenaantallen hebben geleid tot een grote groei van de hoeveelheid schoolgebouwen. Veel van deze schoolgebouwen zijn tegenwoordig verouderd en voldoen niet meer aan de huidige eisen. De gemiddelde leeftijd van onderwijshuisvesting bedraagt meer dan 40 jaar (primair onderwijs), 80% van de gebouwen is volgens de PO-raad sterk verouderd



Figuur 8: Voorbeeld van hoog plafond met voldoende installatie capaciteit (Groep 2015)

(Oberon 2013). Bij deze gebouwen is het binnenklimaat onvoldoende geschikt voor het hoeveelheid leerlingen. Om dit probleem op te lossen zijn meerdere het programma's opgesteld zoals het programma Frisse Scholen. Het programma Frisse Scholen is een methode om het binnenmilieu te verbeteren in combinatie met een lagere energierekening. Dit geldt zowel voor nieuwbouw als voor renovatie. Echter, er ontstaan problemen wanneer de schoolgebouwen met onvoldoende verdiepingshoogte hun binnenmilieu willen verbeteren. Zij blijken onvoldoende ruimte en flexibiliteit te bezitten om de nieuwe installaties te kunnen huisvesten. Hierdoor ontstaan hoge renovatie kosten en zelfs afschrijvingen op het gehele schoolgebouw. In figuur 8 is een voorbeeld weergegeven van een klaslokaal met hoog plafond en voldoende installatiecapaciteit. Naast de vastgoedontwikkelingen spelen pedagogische overtuigingen ook een rol. In de paragraaf *Pedagogisch ontwikkelingen* zal hierop verder worden ingegaan.

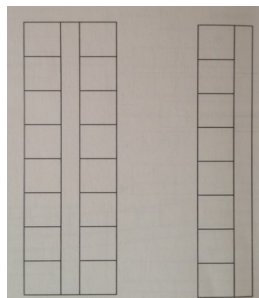
3.1.6 Conclusies voor Adaptief Vermogen

Het is niet eenvoudig om alle trends en ontwikkelingen te definiëren in de huidige periode. In het onderwijs vandaag de dag zijn wel verschillende verwachtingen uit te spreken. Daarnaast zijn er bewegingen ingezet die een bepaalde richting op gaan. De toekomst zal moeten uitwijzen welke ontwikkelingen doorgezet worden en welke slechts een vluchtige aanwezigheid kennen. Desalniettemin laat de geschiedenis van het onderwijs in Nederland zien dat er constant veranderingen plaats vinden. Zowel in de onderwijsregels als in de pedagogische gedachten. Deze veranderingen kunnen in sommige gevallen opgevangen worden door het onderwijsvastgoed. Het voorbeeld van de Wilgenhoek laat zien dat het gebouw, door zijn functionalistische bouwstijl, alle veranderingen heeft kunnen opvangen sinds 1931. Het gebouw bevat binnen de onderwijsfunctie een hoog adaptief vermogen. De geschiedenis leert dat bij de realisatie van schoolgebouwen niet alleen gekeken moet worden naar de huidige regelgeving en onderwijsvormen maar ook naar de mogelijk toekomstige. Hierbij geldt dat hoe eenvoudiger een gebouw zich laat aanpassen hoe gemakkelijker het gebouw in de toekomst zijn functie kan behouden. Het is namelijk uitgesloten dat het onderwijs vanaf de realisatie van een nieuw schoolgebouw zich niet verder ontwikkelt.

3.2 Vastgoedtypologieën door de jaren heen

3.2.1 De Gangschool

Het modelontwerp (*figuur: 3*) uit 1811 vormde de basis voor het Nederlandse schoolgebouw (Roest 2008). Door de verschillende lokalen van het modelontwerp naast elkaar te plaatsen ontstaat er een langwerpige vorm. Gecombineerd met een gang die als ontsluiting werkt en toegang biedt tot de toiletten en overige ruimtes, ontstaat de gangschool.



Figuur 9: Gangschool een- en tweezijdig (Roest 2008)



Figuur 10: Voorbeeld tweezijdige gangschool in Zeist (Zeist 2009)

Een type schoolgebouw die hedendaags nog in gebruik is én gebouwd word. Er zijn verschillende vormen van de gangschool. Zo kunnen meerdere volumes, bestaande uit gang en lokalen, gekoppeld worden in U en L vormen. Echter, de belangrijkste splitsing is te vinden in de eenzijdige gangschool en de tweezijdige gang school, figuur 9. In Figuur 10 is de gang van CBS Ichthus weergegeven. Dit schoolgebouw is sinds 2009 weer in dienst genomen als school. Een traditionele tweezijdige gangschool.

Een duidelijk hoofd entree is één van de kenmerken van de gangschool, deze bevindt zich vaak aan de kop of in het midden van het gebouw. Daarnaast is de sportzaal, vaak in een andere maatvoering, in een andere vleugel of als apart volume gepositioneerd. Bij de gangschool zijn de onderbouw en bovenbouw regelmatig gescheiden door gebruik te maken van een extra bouwlaag.

Adaptiviteit van de Gangschool

De vaste indeling van gang en lokaal geeft weinig ruimte om gang of ontsluiting te verplaatsen. Vanwege de centrale entree hal met de bijbehorende ontsluiting, trappen en liften, verliest het school gebouw flexibiliteit. Gebouwdelen kunnen hierdoor minder eenvoudig afgestoten worden of tijdelijk verhuurd worden aan derden. Daarentegen kunnen de lokalen, van diepte veranderen, mits de wanden niet dragend zijn om waar nodig ruimteveranderingen te ondergaan. Bijvoorbeeld om vak specifieke ruimtes te faciliteren of van het opvangen van krimp en groei in de klassengrootte. Gangscholen worden tevens gekenmerkt door de hoge plafondhoogte. Om die reden blijft er ruimte over om installaties te plaatsen en aan te passen naar veranderende wensen en eisen.

Nieuwe gangscholen kunnen, binnen de onderwijsfunctie, redelijk eenvoudig, hun adaptief vermogen vergroten tijdens het ontwerp. Hierbij is voornamelijk de constructie van belang. Toepassing van zwaardere constructies zorgt ervoor dat verticale uitbreiding mogelijk is. Dat is goed toepasbaar op de vorm van de gangschool. In figuur 11 is een voorbeeld weergegeven van een gang school waar een extra verdieping op geplaatst is.

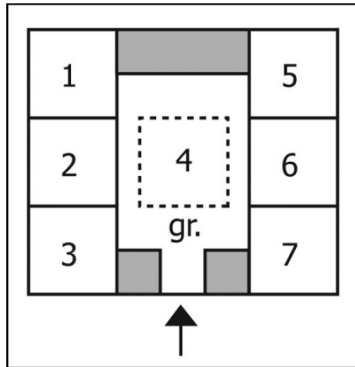


Figuur 11: Voorbeeld van optoppen gangschool (De Vree 2015)

Daarnaast heeft de gangschool de mogelijkheid om horizontaal eenvoudig uit te breiden, mits de juiste constructievoorbereidingen tijdens de ontwerpfase worden uitgevoerd. Verder dragen eenvoudig verplaatsbare binnenwanden bij aan de mogelijkheden om sneller te kunnen wisselen van lokaal grote, ook betreft de transformatie naar andere functies. Een laatste snelle mogelijkheid om het adaptief vermogen van de gangschool te vergroten is door de gang breder te maken zodat hij niet alleen als ontsluiting gebruikt wordt maar ook voor studiegroepjes of aparte leerruimte.

3.2.2 De Halschool

De pedagogische veranderingen in de jaren '50 en '60 van de vorige eeuw hebben ook invloed gehad op het schoolgebouw. Leerlingen hadden, volgens de nieuwe onderwijsconcepten, behoefte aan meer dan alleen zitruimte. Er ontstond vraag naar extra ruimte voor meerdere schoolactiviteiten, zoals toneelstukken, film kijken of ander groepsvermaak. Hierdoor veranderde de gangschool zich tot de halschool, figuur 12.



Figuur 12: Hal school schematisch (Roest 2008) Figuur 13: Halschool Schravenlant (LIAG 2015).

De hal is in dit type niet alleen een verbinding van verschillende lokalen, in de hal wordt ook de gemeenschappelijke ruimte of de trappen geplaatst. De lokalen bevinden zich over meerdere verdiepingen en rond een centrale hal. In figuur 13 is hal van het Schravenlant Lyceum in Schiedam weergegeven. In de hal is een tribune geplaatst waar tijdens de pauzes gezeten kan worden en waar de leerlingen kunnen zitten tijdens een film of voorstelling. De lokalen van het Schravenlant Lyceum zijn om de tribune gesitueerd. Vanwege de centrale hal worden de looproutes korter tussen de diverse ruimten. Sport- en gymzalen worden geïntegreerd met het schoolgebouw in plaats van een apart volume zoals bij de gangschool. Clusters van gelijke vakgroepen zijn in aparte vleugels bij elkaar gevoegd.

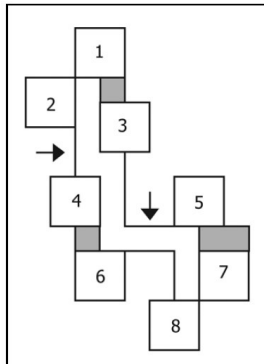
Adaptiviteit van de Halschool

De halschool is door de jaren heen op verschillende wijzen uitgevoerd. Het basisprincipe van de halschool is echter hetzelfde gebleven. Zoals weergegeven in figuur 12/13, omringen de verschillende ruimten de centrale hal. Hierdoor is horizontale uitbreiding of afstoting lastig. Bij het afstoten van delen van het gebouw is de centrale hal niet meer bereikbaar en verliest het de ontsluiting tot de diverse ruimtes.

De overmaat die te vinden is in de centrale hal kan op allerlei manier gebruikt worden. Bij veranderende onderwijsvormen kan deze anders ingericht worden. De herindelingsflexibiliteit is groot in de centrale hal. De lokalen hebben, daarentegen, een vaste afmeting en zijn lastiger te veranderen. Indien men de halschool wilt transformeren naar een andere functie c.q. herbestemming, dan zal het gebouw hoogstwaarschijnlijk in zijn geheel een andere functie moeten krijgen. Dit komt voort uit het feit dat de centrale hal lastig op te delen valt en zodoende één ingang vormt voor alle gebruiksr ruimten.

3.2.3 De Paviljoenschool

Rond 1960 werd er meer aandacht besteed aan de integratie van binnen- en buitenruimte. Door verschillende ruimtes los van elkaar te halen kregen drie zijden van de ruimte verbinding met buiten. De ruimtes worden met elkaar verbonden door een ontsluitingsruimte, waardoor de paviljoenschool ontstaat. Figuur 14 geeft een schematische weergave van de paviljoenschool. De school wordt meestal volledig in laagbouw uitgevoerd. Het onderscheid van verschillende niveaus is eenvoudig in te delen in de paviljoenscholen. Ieder niveau krijgt zijn eigen gebouwonderdeel, oftewel paviljoen. De verbindingsruimte van de verschillende onderdelen van het gebouw zijn tevens de gezamenlijke ruimtes. In de verbindingsruimtes kunnen leerlingen zich terug trekken om individuele opdrachten te maken of te kunnen ontspannen (Roest 2008).



Figuur 14: Paviljoen school schematisch (Roest 2008)



Figuur 15: Caland Lyceum Rotterdam (Nagelkerke 2007)

Iedere paviljoen heeft zijn eigen indeling, onafhankelijk van de vormgeving van het gehele gebouw. Het bouwen van de paviljoenscholen kent naast de vormgeving ook een bouwtechnische voordeel: de bouwsnelheid. Zo is het Caland Lyceum in Rotterdam als paviljoenschool ontwikkeld. Een lange glazen gang verbindt vijf paviljoens met elkaar. Het komt voort uit de mogelijkheid om direct een paviljoen in gebruik te nemen alvorens de rest van het gebouw gerealiseerd was. Dit versnelde het in gebruik nemen én voorkwam het bouwen van tijdelijk noodscholen.

Adaptiviteit van de Paviljoenschool

Vanwege de lage bouwstijl van de paviljoenschool heeft het gebouw veel grondoppervlak nodig. Grotere paviljoenen, met meerdere lokalen of functies kunnen voor een betere clustering van het gebouw zorgen, waardoor de locatie ruimte efficiënter benut wordt. Horizontale uitbreiding van het gebouw is eenvoudig toe te passen. Aan de losse paviljoens kunnen extra paviljoens toegevoegd worden. Echter het is bij aanpassingen van belang om te voorkomen dat de school uiteenvalt in verschillende delen. Hierbij speelt de verkeersstructuur een belangrijke rol.

De verschillende paviljoens kunnen tijdens transformatie eenvoudig losgekoppeld worden. Door de 'losse' indeling kunnen nieuwe functies eenvoudig geplaatst worden. Dit verhoogt de transformeerbaarheid en afstootbaarheid. Desondanks, heeft de vaste structuur van het gebouw nadelen voor veranderingen binnen de bestaande functie. Zo is het lastig om grotere ruimtes te creëren, vanwege de losse gebouwdelen die onvoldoende oppervlakte hebben.

3.2.4 Conclusies voor Adaptief Vermogen

Het is niet mogelijk om te stellen dat de ene typologie een hoger adaptief vermogen heeft dan een andere typologie. De gangschool is bijvoorbeeld eenvoudiger uit te breiden in de lengte dan de halschool vanwege de routing van het gebouw. Maar de halschool heeft weer het voordeel dat de hal

meer flexibiliteit omvat om aanpassingen te huisvesten. Het is juist belangrijk dat wanneer er gekozen is voor een bepaalde typologie, dat daarin de juiste afweging gemaakt wordt op het gebied van adaptief vermogen. Hoge plafonds voor extra ruimte voor de installaties bij paviljoenscholen of bredere gangen bij de gangschool om niet alleen te gebruiken als ontsluitingsruimte zijn voorbeelden om slimmer om te gaan met de ontwerpen. Hierbij zal verder onderzoek moeten uitwijzen welke specifieke vastgoed aspecten het adaptief vermogen van schoolgebouwen vergroot.

3.3 Pedagogische ontwikkelingen in het onderwijs

De wijze waarop leerlingen onderwezen worden is in constante verandering. De maatschappij kent verschillende overtuigingen en deze worden geprojecteerd op het onderwijs. Dit uit zich in een pedagogisch klimaat in én rondom het schoolgebouw. Elke pedagogische visie heeft zijn eigen invulling op het onderwijsvastgoed. Marina Smits beschrijft het pedagogisch klimaat als volgt:

“Met het pedagogisch klimaat bedoelen we de sfeer die de kind organisaties uitstralen naar kinderen en ouders.” (...) “Hoe gaan we om met elkaar en met de kinderen? Hoe ziet de omgeving eruit en hoe richten we de ruimtes binnen en buiten in?” (Smits 2008)

Volgens onderzoek van de KPC Groep zijn, naast traditionele onderwijsvormen, een deel van Nederlandse basisscholen in zogenaamde vernieuwingsscholen in te delen. Hieronder vallen het Montessori, de Dalton en het Jenaplan (van Dam, Timmermans et al. 2010). Naast de traditionele vernieuwingsscholen wordt ook de Brede School kort beschreven in de volgende paragrafen. Hierbij wordt per paragraaf een koppeling gemaakt naar het vastgoed en adaptief vermogen.

3.3.1 Montessori onderwijs

In 1916 werd de eerste Montessori School in Nederland opgericht. Het Montessorionderwijs heeft zijn naam te danken aan Maria Montessori (Corporaal 2013). Door haar werk als assistente op de kinderafdeling in Rome ontwikkelde zij een onderwijsmethode met de gedachte dat het kind zichzelf ontwikkelt (Roest 2008). Dit gebeurt als men een omgeving realiseert dat aanzet tot handelen. Het ontwerp van het schoolgebouw speelt hierbij een zeer belangrijke rol.

Maria Montessori vond een schoolbank waarin de leerlingen stil moesten zitten geen goed instrument (Montessori 2015). Volgens de Montessori overtuiging moeten kinderen zich in vrijheid kunnen ontwikkelen. In plaats van grote vaste banken gebruiken zij kleine, losse tafels en stoelen, zie figuur 16.



Figuur 16: Klaslokaal met Montessori onderwijs (Verschooten 2014)

Leerlingen kunnen deze zelf verplaatsen of samen groepjes van maken. Maria Montessori ontwikkelde speciaal leermateriaal dat afgestemd was op de zelfstandige ontwikkeling van het kind, hierbij was een docent of leerkracht niet altijd nodig om te kunnen leren.

Gevolgen voor het vastgoed Montessori onderwijs

Voor de klaslokalen betekent dit een andere indeling dan bij traditionele onderwijs. Grotere multifunctionele ruimtes worden als leslokaal gebruikt waarbij leerlingen hun eigen speelgoed en lesmateriaal kunnen gebruiken (Roest 2008). De zelfstandigheid is terug te vinden in de wijze waarop het gebouw ontworpen is. De gangschool gebruikt de gang alleen voor verkeersstromen van leerlingen en docenten. Bij het Montessorionderwijs wordt de gang als extra ruimte gezien waar kinderen zelfstandig of in groepjes kunnen leren (Montessori 2015). Het gebruik van verschillende ruimtes vraagt extra aandacht op het gebied van flexibiliteit. Op dit gebied lijkt het schoolgebouw van een Montessorischool veel op die van scholen die tegenwoordig gebouwd worden.

3.3.2 Daltonschool

In 1905 gaf Helen Parkhurst les op een eenmanschool in de Verenigde Staten. Zij gaf daar les op een traditionele school met kinderen tussen de 6 en 12 jaar in één lokaal. De lesmethode van klassikaal leren werden als onprettig ervaren. Helen Parkhurst vond dat iedere leerling zijn eigen leertempo had en daarin ook gestimuleerd moest worden (Dalton 2014). De eerste Dalton school werd opgericht in 1920 en bereikte in 1924 Nederland (Berends 2008).

Het individuele karakter van de Dalton school is gebaseerd op drie kern principes; vrijheid in gebondenheid, zelfstandigheid en samenwerking (Dalton 2014). Het Daltononderwijs is gedeeltelijk gebaseerd op het Montessorionderwijs. Het geeft de leerling ruimte om hun eigen keuzes te maken. Kenmerkend van het Daltononderwijs is dat het zich voortdurend aanpast aan de veranderende eisen en verwachtingen van de samenleving (van Dorst 2011).

Gevolgen voor het vastgoed Dalton onderwijs

Evenals bij het Montessorionderwijs hebben leerlingen bij het Daltononderwijs de vrijheid om binnen het schoolgebouw aan hun schoolwerk te zitten. Dit gebeurt zowel op individuele basis, leerlingen die in een stille ruimte zitten, als in groepsverband, waarbij leerlingen elkaar de stof uitleggen en als het nodig is met de docent. Dit vraagt om veel aparte of eenvoudig in te delen ruimtes. Een flexibel ontwerp is hierbij vereist. Zo is er geen strakke verdeling tussen lokaal en verkeersruimte of lokaal en aula. Alle ruimtes kunnen op verschillende manieren gebruikt worden. Voor het vastgoed betekent dit, dat een hoge mate van flexibiliteit binnen de ruimtes geëist wordt. Een schoolgebouw bij Dalton onderwijs moet zodoende, qua gebruikersmogelijkheden, over een hoog adaptief vermogen beschikken. Qua technische adaptiviteit en afstotingsflexibiliteit is het onderwijsvastgoed van Dalton onderwijs op eenzelfde niveau als bij andere onderwijsvormen.

3.3.3 Jenaplan

De grondlegger van het Jenaplanonderwijs is de Duitse pedagoog Peter Petersen (1884-1952). Hij richtte een oefenschool in naar zijn vernieuwingsinzichten in het plaatsje Jena, waaraan de pedagogische visie zijn naam te danken heeft (Roest 2008). Het Jenaplanonderwijs is, evenals het Montessorionderwijs en de Daltonschool, ontstaan uit onvrede over de klassikale onderwijsmethode in de 19^e eeuw. In de traditionele onderwijsmethode zag Petersen een inperking van de individuele vrijheid van de leerling.

De basis van het Jenaplanonderwijs is de reformpedagogiek (Jenaplan 2015). Het is gekenmerkt door de kindgerichtheid. Het kind moest centraal staan, en niet de leerstof. De nadruk ligt voornamelijk op de lichamelijke en kunstzinnige vorming. De reformpedagogen stelden dat er meer vertrouwen moest zijn in de natuurlijke ontwikkeling van kinderen (Jenaplan 2015). In 1962 introduceerde Suus Freudenthal-Lutter het Jenaplanonderwijs in Nederland. De school vraagt om een zo huiselijk mogelijke omgeving. Hoekjes waar leerlingen zich kunnen terug trekken of juist samen met een grotere groep hun huiswerk kunnen maken onderdeel uit van het grotere gebouw geheel. Een voorbeeld van een klaslokaal met verschillende hoekjes is weergegeven in figuur 17.



Figuur 17: Klaslokaal Jenaplan onderwijs met natuurtafel (Both 2012)

Gevolgen voor het vastgoed Jenaplan onderwijs

De leerlingen zijn verdeeld in zogenaamde, stamgroepen. Een stamgroep bestaat uit leerlingen met verschillende leeftijden, niveau en leertempo (Roest 2008). De stamgroepen zijn onderverdeeld in andere groepen die geregeld wisselen van samenstelling. Het gebouw moet hierop kunnen anticiperen. Binnenruimtes moeten regelmatig van indeling kunnen veranderen, echter moet er wel een basisstructuur blijven bestaan binnen het schoolgebouw (Both 2009). Vanwege het gedachtengoed van lichamelijke ontwikkeling, speelt de buitenruimte en de overgang van de buitenruimte een belangrijke rol bij het Jenaplanonderwijs. Dit is terug te vinden in één van de basis behoeftes geschetst door Petersen, het beleven van de elementen.

3.3.4 Brede school

De brede school kent in Nederland de laatste jaren een ongekennde populariteit (Emmelot, van der Veen et al. 2006). Vier op de vijf gemeenten zijn momenteel bezig met het realiseren of uitbouwen van bestaande brede scholen. Ondanks dat het begrip brede school al langer bestaat is Nederland bekend geraakt met het begrip brede scholen sinds de jaren negentig uit de vorige eeuw. In de Amerikaanse achterstandswijken werden zogenaamde '*Community Schools*' opgericht. Werkloze ouders hadden niet of onvoldoende geld om hun kinderen na school naar sportclubs of andere buitenschoolse activiteiten te sturen (Corporaal 2013). Door een clustering van activiteiten werd eenheid gebracht in de dagbesteding van het kind.

In Nederland is de brede school in eerste instantie verder ontwikkeld uit de constatering dat er teveel specialistische instellingen ontstaan waren die zich los van elkaar bezighielden met de ontwikkelingsaspecten van het kind (van Oenen and Studulski 2005). De verschillende instellingen bewegen langs elkaar heen in plaats van de samenwerking op te zoeken. Door het samenbrengen van de instanties ontstaat er een beter zicht op de voortgang van het kind en een betere samenwerking

tussen de diverse instanties. Zo ontstaat er een integraal jeugdbeleid (Emmelot, van der Veen et al. 2006).



Figuur 18: Brede school die van 7 tot 7 geopend is

De brede school bestaat ook uit de voor- en naschoolse opvang. In figuur 18 is een brede school weergegeven. Waar het begon voor kinderen van werkloze ouders wordt het nu voornamelijk gebruikt voor werkende ouders. Samen met overige functies zoals bibliotheken en sportvereniging ontstaat er een cluster waar het kind in een veilige omgeving een relatie aangaat met zijn leer- en leefomgeving (Corporaal 2013).

Gevolgen voor het vastgoed de Brede school

De brede school kent in Nederland een minder sterke pedagogische achtergrond dan de traditionele vernieuwingsscholen, desalniettemin heeft de huisvesting van de brede school een sterk eigen invulling nodig. De brede school is niet alleen een gebouw met lokalen en gangen. Het gebouw is van 07.00-19.00 uur open en dient zo ook ingericht te worden.

Het huisvesten van verschillende functies, zoals naschoolse opvang of jeugdzorg, vormt een speciale opgave. Hierbij speelt voornamelijk de afstootbaarheid, uitbreidbaarheid en herindeelbaarheid van het gebouw een rol. Deze aspecten geven de mogelijkheid om delen van het gebouw te verhuren aan derden, om een andere functie, die gebonden is aan de ontwikkeling van het kind, te huisvesten. Daarnaast heeft de sociale samenhang van de verschillende functies invloed op de locatie waarop de brede school zich bevindt. Er dient gekeken te worden naar de omgeving en de uitstraling die de locatie én het gebouw uitstralen.

3.3.5 Conclusies voor Adaptief Vermogen

De verschillende pedagogische visies hebben baat bij een grote mate van gebruikersflexibiliteit. De pedagogische visies delen hun lokalen en school anders in dan bij het traditionele onderwijs. Zij verlangen van het vastgoed meer dan alleen een gang en klaslokalen. Zij zijn op zoek naar ruimtes die vrij in te delen zijn. Het lokaal moet op te delen zijn in aparte studie ruimtes en de gangen en ontsluitingsruimte maken deel uit van de onderwijsruimte. Voor het vastgoed houdt dit in bij de vernieuwingsscholen er meer rekening wordt gehouden met herindelingsflexibiliteit. Echter, net als bij de vastgoedtypologieën geldt dat niet bekend is welke technische eisen specifiek het adaptief vermogen verbeteren, maar dat de indelingsvrijheid wel een belangrijke rol speelt. Deze vrijheid geeft de mogelijkheid om toekomstige veranderingen op te vangen. De opkomst van de brede school heeft ervoor gezorgd dat tijdens de ontwerpfase meer gekeken wordt naar de mogelijkheid om andere functies te huisvesten in de school. Zowel na schooltijd als na afstoting van een deel van het gebouw. Deze flexibiliteit komt het adaptief vermogen van het vastgoed ten goede.

3.4 Financiering primair- en voortgezet onderwijs

In de komende paragraaf wordt een beknopte beschrijving gegeven over de financiering van het onderwijs in Nederland. De veranderingen die de laatste jaren plaats hebben gevonden beïnvloeden het onderwijsvastgoed. Op dit moment bekostigt de Rijksoverheid het primair onderwijs en het voortgezet onderwijs. In 1997 hevelde het Rijk de verantwoordelijkheid voor de schoolgebouwen over naar de gemeenten. Ingegeven door de gedachte dat onderwijshuisvesting het beste op lokaal niveau geregeld kan worden.

De gemeente heeft een wettelijke zorgplicht om voldoende middelen ter beschikking te stellen voor nieuwbouw en uitbreiding van onderwijshuisvesting (Rijksoverheid 2015). Het schoolbestuur is juridisch eigenaar van het gebouw en de gemeente is economisch eigenaar. De gemeente krijgt een uitkering via het Gemeentefonds om aan haar zorgplicht te kunnen voldoen (Rijksoverheid 2015). Dit betekent het ontwikkelen van nieuwe schoolgebouwen en bekostigen van grote renovaties en uitbreidingen. De financiering van exploitatie gaat wél rechtstreeks vanuit het Rijk naar de schoolbesturen. Hierin vallen personeelskosten en de materiële kosten. Dit wordt lumpsumfinanciering genoemd en dit hangt af van meerdere zaken zoals; leerlingen aantallen, prestaties en de samenstelling van de school. Echter, de gemeente wordt niet verplicht gesteld het gehele bedrag aan onderwijs uit te geven. In sommige gevallen leidt dit tot bezuinigingen op onderwijsvastgoed. Dit kan de gemeente geld opleveren om te gebruiken op andere posten. Deze bezuinigingen verminderen de kwaliteit van het onderwijsvastgoed.

Decentralisatie en doordecentralisatie

Vanuit de onvrede over het niet volledig benutten van het onderwijsbudget van de gemeente is het rapport *Baas over eigen School* opgesteld. Waarin schoolbestuurders zelf de verantwoordelijkheid willen voor het realiseren van nieuwbouw en grote aanpassingen (Onderwijsraad 2009). Sinds 1 januari 2015 is de onvrede erkend door de Rijksoverheid. Het schoolbestuur is vanaf 1 januari 2015 verantwoordelijk voor het totale onderhoud en de aanpassing van huisvesting. Hiervoor ontvangen zij een extra bedrag bovenop de lumpsumfinanciering. Dit is bekend onder de naam *decentralisatie*.

Vanaf 2015 bestaat tevens de mogelijkheid om te kiezen voor ‘*doordecentralisatie*’. De gelden van het Gemeentefonds gaan hierbij direct richting het schoolbestuur. Zij krijgen de verantwoordelijkheid over uitbreidingen en nieuwbouw van onderwijshuisvesting. In sommige gemeentes, zoals Nijmegen, is dit reeds het geval (Ruimte-OK 2014). Volgens schoolbesturen kunnen zij een betere afstemming maken tussen de initiële investeringen en de exploitatie kosten tijdens het gebruik. Echter, zijn er ook schoolbesturen die bewust kiezen om geen gebruik te maken van de *doordecentralisatie*. Critici stellen, betreft de *doordecentralisatie*, dat schoolbesturen hun lumpsum financiering voor andere doeleinden zullen aanwenden, zoals het doorvoeren van onderwijskundige en didactische concepten. Wanneer dat gebeurd zal de kwaliteit van het vastgoed achteruit gaan (Kruiter 2013).

Gevolgen voor het vastgoed – Financiering primair- en voortgezet onderwijs

Het onderhoud en aanpassingen zijn reeds ondergebracht bij de schoolbesturen. De schoolbesturen hebben de mogelijkheid om in overleg met de gemeente te kiezen voor doordecentralisatie. Echter, hiervoor hebben nog weinig schoolbesturen gekozen. Hierdoor blijft het spanningsveld tussen gemeenten en schoolbesturen in stand. Het spanningsveld tussen de initiële investering door de gemeenten en de exploitatiekosten voor de schoolbesturen. Gemeenten zouden er verstandig aan doen om niet te veel op de initiële investering te bezuinigen. Zeker niet op factoren die het adaptief vermogen verbeteren. Gemeenten moet inzien dat ook zij profijt hebben van een investering in

adaptief vermogen. Het gebouw verlengt zijn functionele levensduur waardoor er minder snel een nieuw gebouw gerealiseerd hoeft te worden. Daarnaast heeft het adaptief vermogen nog een voordeel, mocht de schoolfunctie toch verloren gaan, dan heeft het gebouw een hogere restwaarde omdat er eenvoudig een andere functie in geplaatst kan worden. De schoolbesturen moeten de gemeente er van overtuigen dat dit een sterk argument is. Niet alleen voor de gemeente maar ook voor de schoolbesturen zelf. Onderwijsvastgoed met sterk adaptief vermogen maakt aanpassingen goedkoper en eenvoudiger. Hierdoor zullen de exploitatie- én aanpassingskosten voor de schoolbesturen ook lager uitvallen. Een besparing op geld dat goed gebruikt kan worden om het onderwijs te verbeteren, hetgeen de kerntaak van de schoolbesturen vormt.

3.5 Passend onderwijs

In afgelopen jaren heeft het passend onderwijs een grote verandering doorgemaakt. Voorheen gingen alle kinderen die speciaal onderwijs nodig hadden naar een school voor speciaal onderwijs (Rijksoverheid 2015). Tegenwoordig moeten scholen een passende onderwijsplek bieden aan leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben (VNG 2015). Zowel in het primair onderwijs als in het voortgezet onderwijs hebben de schoolbesturen de zorgplicht om passend onderwijs aan te bieden. Om expertise te bundelen richten scholen regio's samenwerkingsverbanden op (PO & VO 2014). Alle scholen in een regio nemen hieraan verplicht deel. Dit heeft een leerlingenstroom van speciaal onderwijs naar het regulier onderwijs tot gevolg.



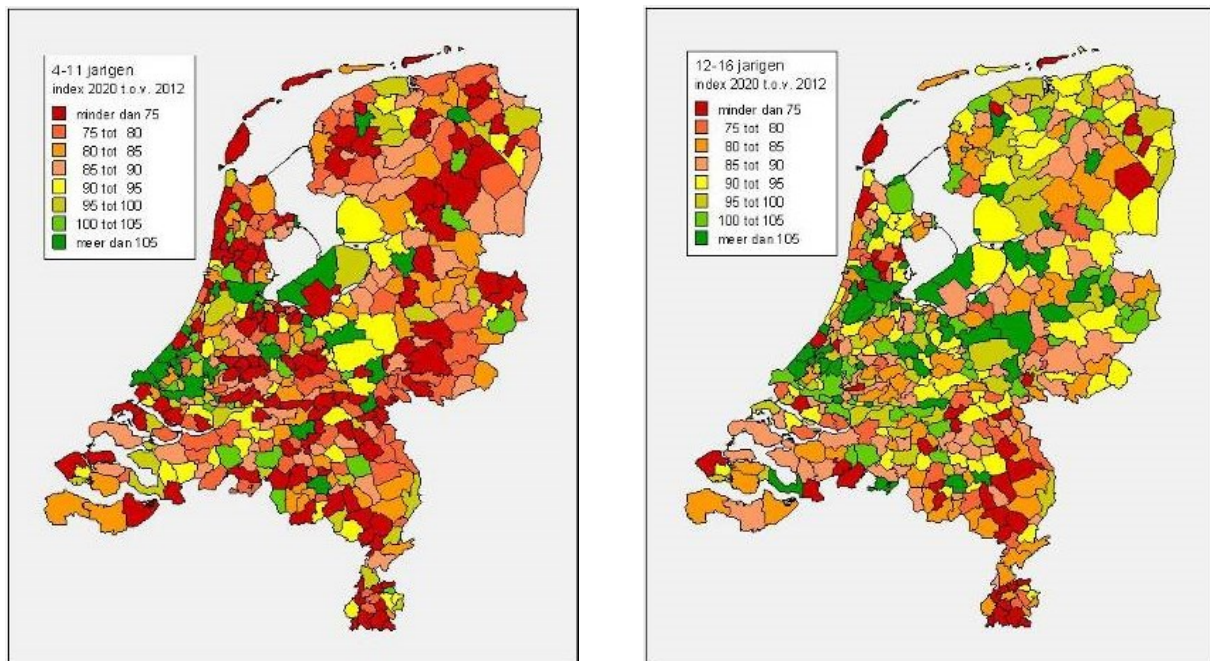
Figuur 19: Leerling met extra ondersteuning (Onderwijs 2015)

Gevolgen voor het vastgoed Passend onderwijs

Het onderwijsvastgoed moet voldoen aan de huisvesting van leerlingen die met uiteenlopende redenen extra aandacht verdienen. Des te groter de adaptiviteit van het schoolgebouw des te makkelijker de huisvesting georganiseerd kan worden. Er zijn aparte ruimtes nodig waar leerlingen die het nodig hebben zich kunnen terug trekken en de toegankelijkheid zal verbeterd moeten worden. Niet elk jaar is de behoefte naar speciale ruimtes even groot, dit is afhankelijk van de hoeveelheid aanmeldingen en de opvang in de gehele regio. Mogelijkheden tot eenvoudige aanpassingen vergroten het optimale gebruik van het schoolgebouw. De toevoeging van het passend onderwijs bij het reguliere onderwijs is nog een reden om tijdens de ontwikkeling van het nieuwe schoolgebouw rekening te houden met adaptief vermogen.

3.6 Demografische ontwikkelingen

Scholen en gemeenten doen er verstandig aan in hun besluitvorming de ontwikkeling van leerlingen aantallen scherp in de gaten houden. De samenstelling van de Nederlandse bevolking verandert. In veel regio's zullen minder kinderen geboren worden (SBO 2010). De primaire onderwijsinstellingen zullen dit als eerste gaan voelen. Vervolgens, in de loop van tijd, ook de voortgezet onderwijsinstellingen. In figuur 20 zijn de krimp regio's aangegeven voor (*links*) primair onderwijs en (*rechts*) voortgezet onderwijs over de periode 2012-2020. De krimpregio's zijn met een donker rode kleur aangegeven. De groene kleur geeft regio's aan waar de leerlingen aantallen gelijk zullen blijven of een lichte groei zullen kennen (Rijksoverheid 2015).



Figuur 20: Krimp en groei regio's Nederland 2012 t.o.v. 2020 voor PO & VO (Rijksoverheid 2015)

De krimp is in de ene regio groter dan de andere. Vooral in Groningen, Friesland, Drenthe, Gelderland en Limburg neemt het leerlingenaantal sterk af (-7%) (SBO 2010). In de overige provincies is de leerlingendaling relatief kleiner. Desalniettemin is de verwachting dat het aantal leerlingen in heel Nederland omlaag zal gaan (VO-Raad 2013). Naast de ontgroening in het onderwijs kiezen ook steeds meer leerlingen voor het HAVO en VWO in plaats van het VMBO. Voor de scholen is het van belang om daar nu al op in te spelen. Na krimp zullen de kosten sneller stijgen dan inkomsten omdat personeel- en huisvestingsreductie niet gelijk loopt met de terugloop van het aantal leerlingen (VO-Raad 2013).

Gevolgen voor het vastgoed Demografische ontwikkelingen

Scholen in krimpregio's zijn reeds in gesprek over samenvoeging van verschillende scholen. De regels voor samenvoegen worden versoepeld (Rijksoverheid 2015). Echter het vastgoed moet hier wel geschikt voor zijn. In een aantal krimpregio's zijn al ontwikkelingen gaande om de voorzieningen op pijl te houden. Gemeenten sturen richting clustering van openbare voorzieningen. Het gebouw moet hiervoor geschikt zijn en vaak hangt het project samen met subsidies vanuit de gemeente. Krimp in de leerlingen aantallen heeft tot gevolg dat scholen een deel van hun gebouw moeten kunnen afstoten of kunnen verhuren. Een andere mogelijkheid is het bijvoegen van een extra functie. Indien een nieuwe functie uit de onderwijsrichting komt zal deze eenvoudiger in te passen zijn. Functies met een kleiner raakvlak zoals zorg of wonen, zullen een grotere uitdaging vormen. Dit zijn voorbeelden die terug te

vinden zijn in een gebouw met een hoog adaptief vermogen. Toekomstige nieuwbouw projecten moeten hier rekening mee houden om de functionele- en gebruikslevensduur van het gebouw te verlengen.

3.7 Beoordelingsmethoden

De volgende paragrafen beschrijven beoordelingsmethoden waarvan de inhoud of de vormgeving een bijdrage levert aan de ontwikkeling van een adaptief vermogen beoordelingsmethode. Tijdens de literatuurstudie zijn meerdere beoordelingsmethodes bekeken, hiervan zijn de belangrijkste beschreven.

3.7.1 Transformatiepotentiometer

Er zijn reeds belangrijke initiatieven opgezet om flexibiliteit en transformeerbaarheid in kaart te brengen. De transformatiepotentiometer van kantoorgebouw naar woningen is ontstaan uit de noodzaak kantoorpanden te transformeren (Geraedts and van der Voordt 2007). Door middel van het invullen van een checklist, op basis van de eigenschappen van een kantoorgebouw, wordt aangegeven hoe geschikt een kantoorgebouw is om te kunnen transformeren naar woningen. Een ex post onderzoek kan bijdragen aan het verminderen van leegstand in de kantorenmarkt. Het doet geen uitspraak over het adaptieve vermogen van vastgoed voordat er problemen zijn ontstaan. De transformatiepotentiometer werkt in een aantal stappen om tot een uitspraak te komen.

De eerste stap is een QuickScan. Dit bestaat uit een vetobeoordeling van het kantoorgebouw. De vetobeoordeling gaat over de vraag naar woningen, de locatie, het gebouw en de organisatie. Wanneer er op de acht vetocriteria met *ja* geantwoord is, kan stap 2 genomen worden. Stap 2 is een haalbaarheidsscan. Vragen over de ligging en kwaliteit van de voorzieningen. Vervolgens wordt de transformatieklasse bepaald in stap 3. Er zijn 5 klassen opgesteld. Een voorbeeld is weergegeven in figuur 21. Door het aanbrengen van vijf klassen is een duidelijk overzicht ontstaan over het object.

STAP 3: BEPALING TRANSFORMATIEKLASSE VAN KANTOREN	
Transformatiescore Locatie + Gebouw = 161 - 199	Transformatieklasse 1: Zeer goed transformeerbaar
Transformatiescore Locatie + Gebouw = 121 - 160	Transformatieklasse 2: Transformeerbaar
Transformatiescore Locatie + Gebouw = 81 - 120	Transformatieklasse 3: Beperkt transformeerbaar
Transformatiescore Locatie + Gebouw = 41 - 80	Transformatieklasse 4: Nauwelijks transformeerbaar
Transformatiescore Locatie + Gebouw = 0 - 40	Transformatieklasse 5: Niet transformeerbaar

← Totaal Score A + B:	132
Maximum Score Locatie + Gebouw = 115 + 84 =	199
→ TRANSFORMATIEKLASSE:	2

Figuur 21: Transformatieklasse van kantoren (Geraedts and van der Voordt 2007)

In stap 4 worden de financiële berekeningen gemaakt. Hoeveel levert de verhuur of verkoop van een huis of appartement op en wat zijn de bouwkosten. De berekening geeft weer of het financieel haalbaar is om het kantoor te transformeren. De laatste stap is een risico analyse van factoren. Naast het geconstateerde risico worden suggesties gedaan voor oplossingen.

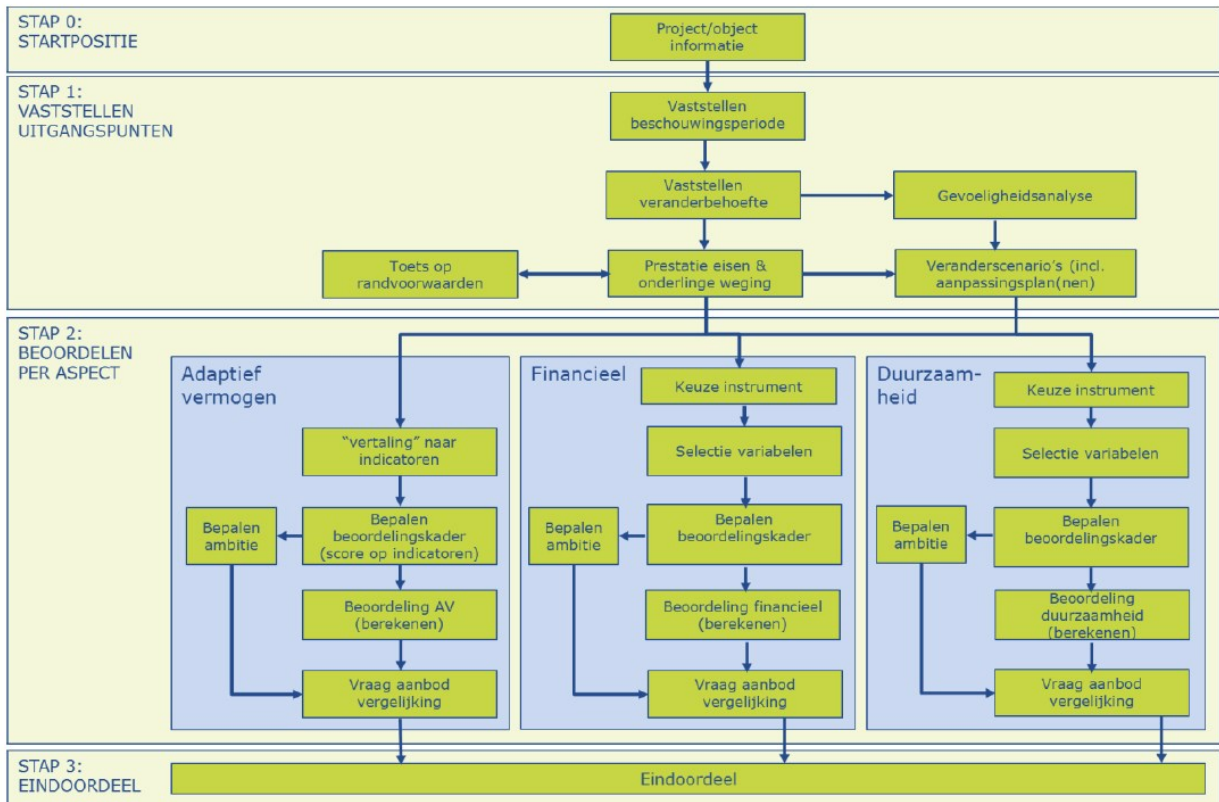
Bruikbaarheid voor beoordelingsmethode Adaptief Vermogen

De wijze waarop de transformatieklasse geformuleerd is kan uitkomst bieden voor een beoordelingsmethode Adaptief Vermogen. Een puntensysteem waarbij indicatoren beoordeeld worden, brengt het adaptief vermogen van een gebouw in kaart. De klasse kan hierbij aangeven op welk adaptief niveau een gebouw of ontwerp zich bevindt. De financiële berekeningen kunnen uitkomst bieden om de haalbaarheid aan te tonen. Alleen zijn op dit moment de indicatoren én de financiële consequenties van de indicatoren nog niet bekend. Alvorens beide stappen genomen

die het adaptief vermogen van gebouwen beoordeelt en weergeeft. De volgende paragrafen zullen het afwegingsmodel adaptief vermogen verder beschrijven.

Doorlopen van het afwegingsmodel adaptief vermogen

Het afwegingsmodel adaptief vermogen beoordeelt vastgoed en projecten in vier stappen. In figuur 8 is schematisch weergegeven hoe deze stappen zich tot elkaar verhouden. De bepalingsmethode beoordeelt de aangegeven ambities op diverse aspecten. Het doorlopen van deze vier stappen zal leiden tot een eindoordeel voor de gebruiker/investeerder/eigenaar. In figuur 23 zijn alle stappen weergegeven in de structuur van de bepalingsmethode.



Figuur 23: Structuur bepalingsmethode (Brink Groep & CPI, 2013)

Stap 0: Startpositie

In de eerste stap wordt onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw en bestaande bouw en moet object- en projectinformatie worden verzameld om de bepalingsmethode te kunnen doorlopen. Gaat het om aankoop-, een nieuwbouw-, een renovatie- of een transformatie beslissing? Het bijeen brengen van de juiste informatie maakt het doorlopen van de bepalingsmethode in volgende stappen eenvoudiger en doeltreffender.

Stap 1: Vaststellen uitgangspunten

De volgende stap bestaat uit het opstellen en vaststellen van uitgangspunten. De gebruikers/eigenaar/investeerder formuleert zijn of haar ambities ten aanzien van het adaptief vermogen. Aan de hand van de opgestelde ambities wordt in een latere stap een oordeel uitgesproken. Het afwegingsmodel adaptief vermogen hanteert twee doelgroepen; de eigenaar en de gebruikers. Deze twee doelgroepen hebben ieder hun eigen ambities en aspecten ten opzichte van vastgoed. Bij eigenaren wordt gesproken over *herbestemmingsdynamiek* en bij gebruikers over *gebruiksdynamiek*. Deze begrippen worden elk onderverdeeld in zeven punten (figuur 24).



Figuur 24: Eigenaar- en gebruikersindicatoren (Geraedts and Remoy 2013)

Eigenaren en gebruikers geven aan, welke aspecten zij *heel belangrijk, belangrijk, neutraal* of *onbelangrijk vinden*. Daarnaast moeten eigenaren of gebruikers aangeven waarover zij het adaptief vermogen en de impact daarvan wil beschouwen. In figuur 25 is een voorbeeld gegeven van een ingevuld eisenniveau-formulier voor eigenaren.

Prestatie-eisen eigenaar	WEGING	EISENNIVEAU (VRAAG)					PRESTATIES (AANBOD)					Beoordeling				
		Specifiek	Gewenste gewogen score				Specifiek	Werkelijke gewogen score				Oordeel	Punten	Gewogen		
			LAAG	Score 1 tot 2	Score 2 tot 3	Score 3 tot 4		HOOG	Score 4							
Herindelingsflexibiliteit																
E 1 Herverkavelbaar / herindeelbaar	50%													0	5	2,5
E 2 Korrelgrootte	10%													+	10	1
E 3 Voorzieningen	10%													-	0	0
E 4 Kwaliteit	10%													-	0	0
Uitbreidingsflexibiliteit																0
E 5 Uitbreidbaar	15%													-	0	0
Afstotingsflexibiliteit																0
E 6 Afstootbaar	5%													+	10	0,5
E 7 Verplaatsbaar	0%													0	5	0
	100%															4

Figuur 25: Voorbeeld vergelijking prestatie en prestatie-eisen (Geraedts and Remoy 2013)

Stap 2: Beoordelen per aspect


In de derde stap wordt het project/object op drie aspecten; *adaptief vermogen, financieel en duurzaamheid* beoordeeld (figuur 23).

- Is het object voldoende adaptief om te kunnen voldoen aan de geformuleerde prestatie-eisen uit stap 1 (Brink Groep and CPI 2013)?
- Welk object biedt de meeste financieel-economische waarde (Brink Groep and CPI 2013)?
- Welke oplossing biedt de meeste waarde zowel financieel-economisch als vanuit duurzaamheidsperspectief (Brink Groep and CPI 2013)?

Stap 2.1: Beoordelingsindicatoren adaptief vermogen

De kenmerken van het gebouw/project zijn bepalend of het kan voldoen aan de opgestelde ambities/prestatie-eisen. Hiervoor zijn beoordelingsindicatoren opgesteld. Deze indicatoren geven diverse aspecten zoals technische-, locatie- en functionele eigenschappen weer, waaraan het project/gebouw getoetst wordt (voorbeeld figuur 26). Het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* bevat een lijst met vrijwel alle aspecten die betrekking hebben op adaptief vermogen.

Deze project/gebouw indicatoren kunnen een score halen van; *slecht, business-as-usual, beter en goed*. Aan de hand van de beoordeling op vier punten en de ambities op vier punten kan er een vergelijking worden opgesteld tussen vraag en aanbod. Aan de rechterkant van figuur 25 worden de daadwerkelijke prestaties van het aanbod ingevuld. Deze worden vergeleken met de prestatie-eisen en beoordeeld, uiterst rechts. Hieruit volgt een waardering tussen het prestatie en de prestatie-eisen.

<p>B2. Maatsystemen Is er voor de plaats- en maatafspraken van bouwcomponenten gebruik gemaakt van de normen voor Modulaire Coördinatie (10-20-30 raster en veelvoud daarvan), voor toepassing van projectongebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten?</p>	<p>Meetwaarden toepassing modulaire coördinatie 1. Niet toegepast. 2. <50% toegepast. 3. >50% toegepast. 4. > 90% toegepast.</p> 	<p>Opmerking Voor toepassing projectongebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten, en dus voor een betere verkavelbaarheid en herindeelbaarheid, is de toepassing van de regels voor MC een absolute voorwaarde.</p>	<p>Bron Waarden: Geraedts 2013. Geraedts, 2006</p>
--	--	--	---

Figuur 26: Voorbeeld beoordelingsaspecten (Geraedts and Remoy 2013)

Stap 2.2: Financieel en duurzaamheid

Het financiële aspect speelt een belangrijke rol bij het maken van de juiste afweging in de beoordelingsmethode. Er zijn diverse manieren op het project te beoordelen. Zo kan er gekozen worden voor Total Cost of Ownership, huisvestingslasten of circulaire economie. De keuze voor een bepaald instrument moet worden doorgevoerd voor alle varianten om een correcte vergelijking te kunnen uitvoeren.

In de bepalingsmethode wordt gezocht naar het optimum tussen de drie aspecten, adaptief vermogen, financieel en duurzaamheid. Duurzaamheid is op verschillende wijzen te interpreteren. In deze methode wordt gekeken naar duurzaamheid op gebouwniveau. Zowel op integraal gebouwniveau als op aanpassingsniveau.

Stap 3: Eindoordeel object/project

Uit elke van de drie aspecten rolt een beoordeling van het project/object. Bij elkaar opgeteld geeft dit de totaalscore weer per project/object, beoordeeld op de vooraf bepaalde ambities. Het resultaat is een eindoordeel met betrekking tot de vraag of de ambitie-eisen voldoen aan de project/object eigenschappen.

Bruikbaarheid voor beoordelingsmethode Adaptief Vermogen

Het afwegingsmodel adaptief vermogen is een enorme stap in de goede richting in de ontwikkeling van gebouwen met adaptief vermogen. Het is dan ook niet verassend dat het afwegingsmodel adaptief vermogen het startpunt van dit onderzoek is geweest, zoals beschreven in het *Onderzoekskader*. De indicatoren worden gebruikt om een verdere selectie te maken specifiek gericht op onderwijsvastgoed. De indicatoren hebben een meetwaarde in het afwegingsmodel adaptief vermogen. De meetwaarden zijn geschikt om te gebruiken in de beoordelingsmethode adaptief vermogen. Desalniettemin is het onderzoek gestart zodat gebruikers en eigenaren hun eigen ambitie kunnen bepalen. Voor ambitieuze ontwikkelaars en gebruikers, die reeds bekend zijn met adaptief vermogen, vormt dit geen probleem. Deze groep is echter nog zeer klein. Derhalve is het zinvol om een vaste ambitie op te stellen die voor al het onderwijsvastgoed geldt. Dit maakt vergelijking tussen de verschillende objecten en projecten ook mogelijk. Ook de financiële consequenties worden in het afwegingsmodel adaptief vermogen meegenomen. Dit laat zien op welke wijze de ingrepen invloed uitoefenen op de financiële situatie. Een financiële verantwoording kan ook aan de beoordelingsmethode Adaptief Vermogen toegevoegd worden.

3.7.4 Programma Frisse Scholen

Om het binnenmilieu op scholen te verbeteren is het 'Programma van Eisen - Frisse Scholen' (PvE Frisse Scholen) ontwikkeld. Bij nieuwbouw of renovatie is het belangrijk om in een vroeg stadium eisen te formuleren, ten aanzien van het binnenmilieu, aan het ontwerp van het gebouw en de installaties (RVO 2015). Maatregelen kunnen dan nog in het ontwerp geïntegreerd worden en zodoende worden kosten bespaard. Het PvE Frisse Scholen is een handreiking naar de schoolbesturen en gemeenten om eisen en ambities te formuleren. Er zijn vijf thema's; energie, lucht, temperatuur, licht en geluid. Voor ieder thema is een ambitieniveau opgesteld. Klasse C, B en A. Waarbij klasse C het basisniveau is, gebaseerd op de geldende wet- en regelgeving. Tijdens het realiseren van een nieuw project wordt overall minimaal C bereikt maar de opdrachtgever bepaalt in de vijf verschillende thema's hogere ambities. Door bij aspecten uit verschillende thema's voor een hogere ambitie te kiezen verbetert het binnenmilieu. Eén van de aspecten hiervan is weergegeven in figuur 27. De opdrachtgever kiest minimaal C maar kan er ook voor kiezen op klasse B of A op te nemen in het ontwerp. Het bruikbare van deze methode is dat de opdrachtgever zijn gebouw een minimale klasse meegeeft maar op de punten die hij belangrijk vindt extra kwaliteit toevoegt.

Temperatuur	KLASSE C: acceptabel	KLASSE B: goed	KLASSE A: zeer goed
Operatieve temperatuur winter	• De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen (beneden een gemiddelde buitentemperatuur van 10°C) tussen 19 en 25°C.	De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 20 en 24°C.	De operatieve temperatuur ligt in het stookseizoen tussen 21 en 23°C.

Figuur 27: Keuze mogelijkheid frisse scholen. Temperatuur. (RVO 2015)

Naast de mogelijkheid om ambities te formuleren is het PvE Frisse Scholen ook een handreiking naar gebruikers met de nodige informatie over Frisse Scholen. Uit onderzoek is gebleken dat veel schoolbestuurders hier over onvoldoende kennis beschikken. Juist het voorlichten inzake het onderwerp adaptief vermogen is van belang omdat de bewustwording rondom adaptief vermogen verbeterd moet worden.

Bruikbaarheid voor beoordelingsmethode Adaptief Vermogen

Het programma Frisse Scholen kent een aantal sterke punten. Allereerst het vaststellen van drie klassen. Door minimaal klasse C te vragen worden veel aspecten aan het ontwerp toegevoegd die het binnenmilieu sterk verbeteren. Het tweede punt is de beschrijving die het PvE Frisse Scholen geeft over de verschillende aspecten. Het geeft de opdrachtgever de mogelijkheid om extra te investeren in zaken die zij van belang achten. Het derde punt is de voorlichting die het PvE Frisse Scholen met zich meebrengt. Hierdoor wordt bewustwording omtrent het binnenmilieu vergroot. Het laatste punt is dat aan de hand van alle aspecten en meetwaarden ook bestaande gebouwen beoordeeld kunnen worden. Dit maakt vergelijkingen tussen gebouwen mogelijk. Deze punten zijn allen geschikt en moeten worden meegenomen in de beoordelingsmethode Adaptief Vermogen.

3.7.5 Scholenbouwwaaiër

De scholenbouwwaaiër is een handreiking aan iedereen die binnenkort een nieuw- of verbouwoopgave gaat uitvoeren (van Zandwijk 2011). Het doel van de waaier is het verbeteren van de communicatie tussen opdrachtgever, gebruikers en adviseurs. De keuzes die ten aanzien van verschillende thema's gemaakt moeten worden zijn in de Scholenbouwwaaiër op een simpele manier in beeld gebracht. De thema's *proces*, *beleving*, *gebruik*, *techniek* en *economie* kennen ieder hun eigen onderdelen.

In figuur 28 is een pagina weergegeven uit de Scholenbouwwaaier. Het betreft de pagina *ligging* uit het thema *gebruik*. Allereerst worden uitspraken gedaan over de belangrijkste punten van het onderwerp *ligging*. De tweede stap is een opsomming van feiten. Dit gebeurt in het kopje *Wist u dat?* Als derde worden uitspraken gedaan die betrekking hebben op het programma van eisen waar de gebruiker/opdrachtgever rekening mee dient te houden. Als vierde worden korte tips mee gegeven en als vijfde en laatste krijgt de opdrachtgever de informatie om dieper in te gaan op het onderwerp door middel van websites of ander gepubliceerd materiaal.

LIGGING		C2	Ligging situering & bereikbaarheid	C2	Ligging situering & bereikbaarheid
			Ontsluiting of bezonning doorslaggevend?	wist u dat	<ul style="list-style-type: none"> Gebouwworm is sterk afhankelijk van locatie en bestemmingsplan Ligging, vorm en oriëntatie gebouw bepalen voor groot deel lichtinval Gebouwen bestaand uit één bouwlaag worden vrijwel niet meer gebouwd Kindvriendelijke routes naar het gebouw stimuleren zelfstandige bereikbaarheid Een duidelijke en herkenbare ingang helpt de bezoeker Buitenruimte geeft getuidsbelasting voor gebouw en omgeving Entreepleinen op het noorden werken niet goed
DEEL II GEBRUIK		urgente	<ul style="list-style-type: none"> Gebouwen voor kinderen moeten goed (en veilig) bereikbaar zijn Multifunctionele gebouwen krijgen vaak centrale plek in de wijk Plaatsing gebouw op kavel is van invloed op speelruimten en bereikbaarheid Ligging gebouw is medebepalend voor noodzakelijke installaties Locatiekeuze heeft effect op uiteindelijke investeringskosten 	programma	<ul style="list-style-type: none"> Denk aan verschillende (doel)groepen Denk aan zonoriëntatie (speelruimte, zonne-energie en entrees) Overweeg een zoen- en zoefstrook voor ouders Benoem het aantal (fiets)parkeerplekken (in directe nabijheid entrees) Houd rekening met 3-6 fietsen per tien kinderen (fietsparkeertool) Oude vuistregel: om vijf fietsen te kunnen stallen is circa 4 m2 nodig
		keuze		tip	<ul style="list-style-type: none"> Maak ruimten rondom het gebouw toegankelijk voor buurt Gebruik fietsparkeertool van het fietsberaad
				verdieping	<ul style="list-style-type: none"> www.fietsberaad.nl (fietsparkeertool) www.fietsparkeur.nl (kwaliteitslabel fietsenrekken) www.crow.nl (parkeernormen)

Figuur 28: Scholenbouwwaaier. Ligging. (van Zandwijk 2011)

Bruikbaarheid voor beoordelingsmethode Adaptief Vermogen

Een informatiewaaier in een zelfde soort vorm als de scholenbouwwaaier zou voor het onderwerp adaptief vermogen goed werken. Het verhoogt de bewustwording van adaptief verhogen en geeft aan waarop opdrachtgevers moeten letten om het adaptief vermogen van gebouwen te verhogen. Een andere vorm is ook goed mogelijk. Het gaat er om dat de inhoud op eenzelfde wijze gepresenteerd wordt. De Scholenbouwwaaier geeft duidelijk weer waar het om gaat en waar gebruikers rekening mee moeten houden. De Scholenbouwwaaier is voornamelijk een voorlichtingsinstrument.

3.8 Conclusies literatuur

Het onderwijsconcept verandert door de jaren. Waar in de 19e eeuw de onderwijsvorm verschoof van individueel naar klassikaal is tegenwoordig weer een verschuiving richting individueel onderwijs te herkennen. Het ideale onderwijsvastgoed kan deze schommelingen opvangen, maar op dit moment gebeurt dit niet. Grote vrij indeelbare ruimtes met mogelijkheden om zowel klassikaal als individueel onderwijs te organiseren zijn gewenst. Hierbij speelt de constructie een belangrijke rol. Hoe minder de draagstructuur *in de weg staat* hoe vrijer de school is in te delen. Grotere overspanningen waarin de binnenwanden niet dragend zijn verbeteren de aanpasbaarheid. Bij gebouwen waar de indeling vrijer is, dient men extra rekening te houden met de positionering van de gebouwontsluiting. De gebouwontsluiting brengt structuur en herkenbaarheid aan in het gebouw. De traditionele gangscholen zijn qua helderheid en structuur sterk, maar qua herindeelbaarheid als zwak te betitelen. Daarnaast zijn niet alle onderwijsconcepten geschikt om geplaatst te worden in de traditionele gang school.

Binnenmilieu

Het Programma van Eisen Frisse Scholen is het antwoord op het problemen rondom het binnenmilieu van scholen. In de afgelopen jaren is gebleken dat de luchtkwaliteit in de scholen onder de maat is. Voornamelijk de scholen die gebouwd zijn in de periode 1950-1990. Lage verdiepingshoogten, installaties met onvoldoende capaciteit en gevels zonder mogelijkheid ramen te openen, leiden tot een binnenmilieu dat slecht is voor de gezondheid van de leerlingen. Om het PvE Frisse Scholen uit te voeren zijn aanpassingen nodig en deze zijn alleen toepasbaar als de installaties het toestaan. Hierbij valt te denken aan overcapaciteit of extra ruimte om alsnog voldoende capaciteit te realiseren. Een vorm van adaptief vermogen dat niet in elk schoolgebouw terug te vinden is. Dit leidt er toe dat het aanpassen van installaties een dure ingreep wordt. Een functieverandering kan eenvoudiger gerealiseerd worden indien de installatiecapaciteit, of mogelijkheden tot aanpassingen, beter gefaciliteerd zijn.

Samenvoegen onderwijsfuncties en transformatie

De demografische ontwikkelingen gaan in de toekomst een belangrijke rol spelen. De enorme groei van leerlingen in de afgelopen decennia is gestopt en zet vanaf nu een daling in die tot 2020 in vrijwel iedere regio doorzet. Dit betekent dat onderwijsvastgoed een andere invulling zal gaan krijgen. Hierin zijn twee belangrijke ontwikkelingen te herkennen. Ten eerste zal onderwijsvastgoed een grotere rol als kind- en wijkcentra gaan vervullen. Ten tweede zal onderwijsvastgoed zijn onderwijsfunctie gaan verliezen en dan zijn er twee opties: transformeren of slopen. In het geval van huisvesten van extra onderwijsfuncties is afstoting of gedeeltelijke verhuur een noodzaak. Extra ingangen en een betere indeelbaarheid van de functie binnen het gebouwontwerp, draagt bij aan het feit dat op verschillende tijdstippen meerdere functies toegang tot het gebouw krijgen. Bij het transformeren van onderwijsfunctie naar een andere functie, bijvoorbeeld wonen of zorg, zijn structuur, maatsysteem en plaats en vorm van de daglichtopeningen van cruciaal belang. De structuur en het maatsysteem geeft aan of de nieuwe functies wel toegevoegd kunnen worden in het bestaande programma. De juiste positie van de daglichtopeningen zijn nodig om woningen, en zorgfuncties te kunnen realiseren. Hoe minder de structuur en de gevel een hinder vormen, des te eenvoudiger er transformatie kan plaatsvinden van onderwijsfunctie naar een andere functie met behoud van het bestaande vastgoed.

Beoordelingsmethode

Flexis en Transformatiepotentiometer zijn voorbeelden van beoordelingsmethodes die uitspraken doen over vastgoed aan de hand van een notatieformulier. Het is mogelijk hiervan gebruik te maken

voor adaptief onderwijsvastgoed door verschillende indicatoren te selecteren als belangrijkste aspecten voor adaptief vermogen en vervolgens het gebouw beoordelen op adaptief vermogen. Het is verstandig om, zoals in het afwegingsmodel adaptief vermogen en Flexis, een weging te geven aan de verschillende indicatoren. Het is goed voor te stellen dat constructie indicatoren lastiger aan te passen zijn dan binnenruimte indicatoren. Echter het biedt het afwegingsmodel adaptief vermogen de mogelijkheid zelf de weging aan te brengen. Dit wordt afgeraden vanwege het feit dat er verschillende scores behaald kunnen worden voor eenzelfde gebouw vanwege het stellen van uiteenlopende ambities. Naast het beoordelen is er ook nog veel behoefte aan voorlichting over adaptief vermogen. Een handreiking op de manier zoals het PvE Frisse Scholen en de Scholenbouwwaaijer aanbiedt, zou de bewustwording en informatieverschaffing van adaptief vermogen enorm vergroten.

Vervolg stappen

De ontwikkelingen in het onderwijs en in de maatschappij vragen om onderwijsvastgoed dat mee beweegt. Het is alleen niet duidelijk welke adaptief vermogen aspecten ervoor zorgen dat het ene schoolgebouw zijn functie lang behoudt en het andere schoolgebouw niet. De literatuur die beschreven is in het afgelopen hoofdstuk geeft weer waarom het nodig is en gedeeltelijk welke eigenschappen wel of niet het adaptief vermogen verbeteren. Dit is een gemis in de literatuur. Onderzoek moet uitwijzen welke aspecten het belangrijkste zijn voor onderwijsvastgoed. Naast het selecteren van de indicatoren is het opstellen van een handzame beoordelingsmethode ook van belang. Dit is nog niet aanwezig. Met een beoordelingsmethode zal de bewustwording vergroot worden. Een informatiewijzer over adaptief vermogen kan de bewustwording nog verder vergroten, echter die is, net zoals de beoordelingsmethode, nog niet ontwikkeld.

4 Uitvoering panel enquête & Delphi onderzoek



4 Uitvoering panel enquête & Delphi onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft de uitvoering van het onderzoek. Allereerst wordt besproken hoe de panel enquête is uitgevoerd. Daarbij wordt rekening gehouden met de wijze waarop een panel enquête uitgevoerd behoort te worden volgens de literatuur, beschreven in het hoofdstuk Methodologie. Vervolgens wordt het selecteren van de experts en de opzet van de Delphi methode besproken. In dit hoofdstuk worden geen resultaten besproken. De resultaten worden behandeld in het hoofdstuk Resultaat.

4.1 Panel enquête

Het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* bevat een lijst met 163 algemene adaptiviteitsindicatoren. Deze lijst bevat veel dubbele indicatoren. Die ofwel, op het zelfde neerkomen, of in verschillende categorieën terug komen. Zo is indicator A23: *Overmaat aan locatie ruimte* gelijk aan indicator A24: *Uitbreidbare locatie*. Voordat de algemene indicatoren voorgelegd worden aan de respondenten van de panel enquête, worden dubbele of bijna gelijksoortige eruit gehaald. Er voor gekozen een gereduceerde lijst van 83 adaptiviteitsindicatoren te hanteren. De lijst is opgesteld door Geraedts op 9 maart 2015 (Geraedts 2015).

Lagenindeling Brand

De lijst met indicatoren van Geraedts is in lagen ingedeeld. De lagen zijn als eerst beschreven door Brand en verwerkt door Geraedts in de lijst. Brand definieert een gebouw in 6 lagen. In tabel 4 zijn de lagen aangegeven met de verwachte levensduur (Brand 1995).

Laag	Levensduur
Locatie	Onbepaald
Structuur	≈30-300 jaar
Schil	≈20 jaar
Installatie	≈7-15 jaar
Ruimten	≈3-30 jaar
Inrichting	≈1-10 jaar

Tabel 4: Lagen Brand (Brand 1995)

De lijst van Geraedts is opgedeeld is in 5 lagen plus een laag algemene voorwaarde. De reden voor één laag minder dan Brand, is dat de laag *Inrichting* en *Ruimten* samengevoegd zijn tot één laag; Ruimten.

Vraagstelling panel enquête

Om geen indicatoren uit te sluiten is gekozen de gehele lijst van Geraedts voor te leggen aan de respondenten. Dit zijn 83 adaptiviteitsindicatoren. Er wordt direct erkend dat dit een grote lijst is om aan respondenten voor te leggen. Er is nagedacht over een rangschikking van de indicatoren van *niet belangrijk* tot *zeer belangrijk*, in diverse schalen. Echter, beschrijft de literatuur dat de structuur van het enquête van groot belang is voor het resultaat. Met oog op het reduceren van de uitgebreide lijst én het selecteren van alleen de belangrijkste indicatoren voor onderwijsvastgoed, is gekozen om de respondenten te vragen om alleen indicatoren aan te geven die écht van belang zijn bij onderwijsvastgoed. Aan de respondenten is de volgende vraag gesteld:

Zijn de indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?

Vervolgens zijn de diverse indicatoren voorgelegd. De enquête is opgedeeld in vijf lagen. De structuur die ontstaat, geeft de respondent een beter overzicht en verhoogt ook de bereiding tot afronding van de enquête (Brinkman 2014). De vijf lagen zijn de lagen van Brand met in iedere laag de bijbehorende indicator. Zo is indicator *Uitbreidbare Locatie* in de eerste laag Locatie ingedeeld en indicator *Daglichttoetreding* in de Huid/Schil ondergebracht. Onderstaand zijn de vragen weergegeven per laag en de hoeveelheid indicatoren. De grootste laag is de structuur met 34 pagina's. Locatie kent slechts 4 indicatoren.

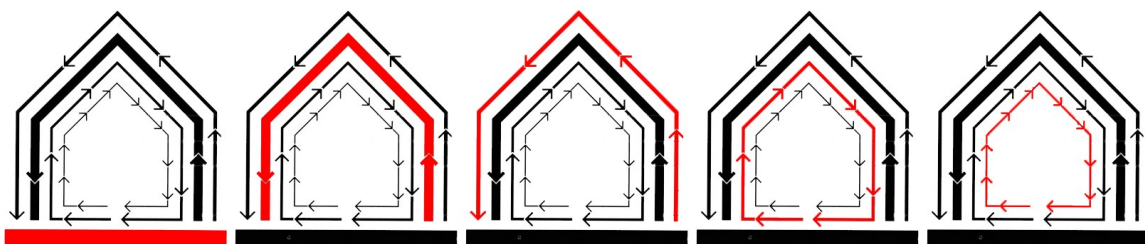
Laag Locatie
Vraag Zijn de onderstaande locatie indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?
Indicatoren 4

Laag Structuur
Vraag Zijn de onderstaande structuur- en constructie indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?
Indicatoren 34

Laag Schil
Vraag Zijn de onderstaande huid indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?
Indicatoren 13

Laag Installatie
Vraag Zijn de onderstaande installatie indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?
Indicatoren 16

Laag Ruimte
Vraag Zijn de onderstaande ruimte indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?
Indicatoren 16



Figuur 29: Vijf lagen: Locatie, Structuur, Schil, Installatie, Ruimte

In figuur 29 is weergegeven wat de respondenten te zien krijgen als ze een nieuwe laag starten in de enquête. Er wordt een korte uitleg gegeven over het thema en hoe de vraagstelling gelezen moet worden. In figuur 30 is een pagina met Huid/Schil indicatoren weergegeven. Respondenten vullen Nee óf Ja in. Daarnaast hebben zij onderaan de mogelijkheid toevoegingen te plaatsen of opmerkingen te plaatsten. Onderaan de pagina is een tijdbalk weergegeven die van rood naar groen loopt om aan te geven hoe de enquête gevorderd is.

Adaptief onderwijsvastgoed

Huid indicatoren

Zijn de onderstaande huid indicatoren van belang bij onderwijsvastgoed?

	Nee	Ja
Plaatsing onderkant ramen <i>(hoogte van de onderkant van de ramen (borstwering) in de gevel)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plaats en vorm daglichtopeningen <i>(de wijze waarop gevel/daglichtopeningen zijn gepositioneerd en vormgegeven)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daglichttoetreding <i>(in welke mate de ruimtes in het gebouw voorzien worden van daglicht)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Isolatie van de gevel <i>(de thermische en akoestische isolatiekwaliteit van de gevel)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aansluitdetailering (kop)gevelcomponenten <i>(hoe eenvoudiger de ontkoppeling van gevelelementen, des te beter is de uitbreidbaarheid van het gebouw)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buitenruimte op dak <i>(mogelijkheid om buitenruimte te realiseren op het dak van het gebouw)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigen identiteit op gevel/dak <i>(mogelijkheid om individuele gebruikers hun identiteit op (een deel van) de gebouwgevel/dak aan te laten brengen)</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Toevoegingen, opmerkingen of andere...

Figuur 30: Enquête pagina. Huid indicatoren

Selecteren Delphi panel en respondenten enquête

Voor de enquête groep en voor het Delphi panel is één Knowledge Resource Nomination Worksheet (KRNW) opgesteld (Okoli and Pawlowski 2004). Een KNRW brengt de benodigde experts in kaart. Voor het Delphi panel zijn uit diverse disciplines experts nodig en het zelfde geldt voor de enquête. Een oververtegenwoordiging van een specifieke discipline levert resultaten op die niet representatief voor de gehele sector zijn. De literatuur schrijft voor dat een panelgrootte van 10-18 voldoende is (Grisham 2008). De Delphimethode zoekt, zoals beschreven in hoofdstuk 2, naar een groepsconsensus in plaats van een statistische meerderheid. Daar staat tegenover dat de enquête juist op zoek is naar een grote vertegenwoordiging van de onderwijssector. De invulling van de KNRW ziet er als volgt uit, tabel 11.

In tabel 5 is te zien dat het Delhipanel uit 14 experts bestaat. In Appendix I is een overzicht te vinden uit welke personen het Delhipanel bestaat. De experts uit het Delphi panel hebben de enquête ingevuld. Vervolgens zijn de experts gevraagd extra experts aan te dragen om de enquête groep te vergroten. Samen met benaderingen op eigen initiatief is tot een enquête groep gekomen van 30 personen. Voor het gehele overzicht van de experts uit de enquête groep is Appendix I toegevoegd. Gezien de tijdsperiode van het onderzoek is dit een sterk resultaat.

Discipline	Aantal Delphi panel	Aantal panel enquête
Academici	2	3
Overheid	2	5
Praktijk ontwikkeling	6	16
Architect	1	5
Vastgoed adviseur	4	6
Aannemer	0	2
Constructeur	1	1
Installateur	0	2
Praktijk gebruik	4	6
Schoolbestuurder	4	6
Totaal	14	30

Tabel 5: KNRW sheet voor Delphi panel & panel enquête

Er is geen discipline die oververtegenwoordigd binnen de enquête groep of het Delphi panel. Het klopt dat discipline *praktijk ontwikkeling* 16 experts (53%) bevat in de enquête groep en 6 (42%) in het Delhipanel. Echter *praktijk ontwikkeling* bestaat uit meerdere subgroepen. Eén van de subgroepen, vastgoed adviseurs, is ingedeeld in de *praktijk ontwikkeling* discipline. Dit is een bewuste keuze en heeft geen invloed op oververtegenwoordiging vanwege het feit dat vastgoed adviseurs zowel door schoolbesturen als door de overheid ingehuurd worden en zodoende vanaf beide kanten naar het vraagstuk adaptief onderwijs kijken.

4.2 Uitvoeren Delphi methode

Vanuit de panel enquête en de literatuurstudie zijn 20 adaptiviteitsindicatoren geselecteerd door experts uit de onderwijssector. Deze indicatoren worden aan het Delphi panel. Er zijn diverse manieren om dit uit te voeren, zoals beschreven in het hoofdstuk Methodologie. Bij dit onderzoek is ervoor gekozen om de experts persoonlijk te benaderen. Het voordeel hiervan is dat experts tijdens de rangschikking van de indicatoren hun ervaringen delen over de betreffende indicator. Zij leveren direct hun argumentatie aan.

<p>Beschikbaar vloeroppervlak gebouw</p> <p>Uitleg: De grote van het vloeroppervlak in vierkante meters.</p> <p>Meetwaarden: Minder dan 2.000m², of 2.000m² – 5.000m², of 5000m² – 10.000m², of meer dan 10.000m².</p>	<p>Vrije verdiepingshoogte</p> <p>Uitleg: De netto vrije verdiepingshoogte van een verdieping.</p> <p>Meetwaarden: Minder dan 2.60m, of 2.60m – 3.00m, of 3.00 – 3.40m, of meer dan 3.40m</p>
---	--

Figuur 31: Kaartjes met indicatoren

De expert krijgt 20 kaartjes voorgelegd waarop de adaptiviteitsindicator staat. Op het kaartje staan een korte uitleg en de meetwaarden. De meetwaarde geeft aan op welke wijze de indicator gemeten en beoordeeld wordt. In figuur 31 zijn twee voorbeelden van indicator kaartjes weergegeven. De rangschikking met de kaartjes is getest op twee testpersonen op aanwijzing van de literatuur. Dit geeft

de onderzoeker de mogelijkheid te oefenen en zodoende het proces te versoepelen. Zo is tijdens de test naar voren gekomen dat eerst groepjes vormen van wel belangrijk, minder belangrijk en niet belangrijk eenvoudiger bleek te werken, dan in één keer alles op volgorde te leggen. Daaropvolgend kan binnen de groepjes, een rangschikking gemaakt worden.

Rangschikking van de Lagen

De lagen methode van Brand komt terug in de eerste rangschikking. Nadat de individuele indicatoren op volgorde gelegd zijn, krijgen de experts vijf kaartjes met de verschillende lagen. De experts leggen de kaartjes van de lagen op volgorde van belangrijkheid ten opzichte van adaptief vermogen. De reden voor deze extra rangschikking is dat tijdens het ontwikkelen van de beoordelingsmethodiek de weging van de verschillende lagen een rol kan gaan spelen. Dit is op voorhand nog niet zeker en wordt daarom meegenomen in de gesprekken. Deze kaartjes bevatten dezelfde figuren als in de panel enquête, figuur 29. Als de argumentatie bij de keuzes achterblijft, vraagt de onderzoeker op semigestructureerde wijze naar de ervaringen van de expert op het gebied van danwel met de specifieke indicator. Er ontstaan uitgebreidere data, die gebruikt worden in het verdere onderzoek.

Kendall's W coëfficiënt

Naar verwachting zal in de eerste ronde geen perfecte consensus behaald worden. Kendall's W coëfficiënt geeft 0 aan als geen consensus binnen de groep en 1 als perfecte consensus. Dit onderzoek streeft naar een sterke consensus binnen de groep om een representatieve weging mee te geven aan de beoordelingsmethode. Er wordt wel rekening gehouden met het feit dat de 20 adaptiviteitsindicatoren voortkomen uit een lijst met algemene indicatoren. Met andere woorden; de indicatoren spelen allemaal een belangrijke rol bij het adaptief vermogen van vastgoed. Dit zou kunnen betekenen dat binnen de individuele adaptiviteitsindicatoren een mindere consensus gevonden wordt. Vanwege het feit dat de indicatoren in lagen in te delen zijn, is de verwachting dat de lagen een grotere consensus zullen behalen.

Het onderzoek streeft naar een zo hoog mogelijke consensus. In Kendall's W coëfficiënt uitgedrukt betekent dit rond de 0.7. Echter het onderzoek wordt niet als slecht of mislukt beschouwd als de stappen uit de Delphi literatuur op de juiste manier genomen zijn. Het is immers zo dat het resultaat kan zijn dat de groepsconsensus over de individuele indicatoren niet bereikt kan worden. In dat geval kan de lagenrangschikking uitkomst bieden. Vanwege het tijdschema zal na de eerste ronde alleen een tweede ronde volgen. De experts krijgen in een tweede ronde feedback over de rangschikking. Zij krijgen hun individuele rangschikking te zien en die van de gehele groep. Hierna krijgen ze de mogelijkheid om hun individuele rangschikking te veranderen. Uit ervaring blijkt dat de consensus binnen de groep groter wordt. Deze extra ronde zal niet een persoonlijke benadering zijn maar een online ronde.

5 Resultaten



5 Resultaten

In het hoofdstuk Resultaten zijn de gegevens geanalyseerd die tijdens het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed naar voren zijn gekomen. Allereerst zijn 83 adaptiviteitsindicatoren beoordeeld op hun belang voor adaptief vermogen in een panel enquête. Vervolgens zijn de indicatoren gereduceerd tot een handzame 20 stuks. Deze 20 indicatoren vormen de basis voor de beoordelingsmethode. In het tweede gedeelte van dit hoofdstuk zijn de 20 adaptiviteitsindicatoren en de vijf lagen gerangschikt door het Delphi panel. Het laatste gedeelte beschrijft het resultaat van het onderzoek naar een beoordelingsmethode.

5.1 Resultaten panel enquête

In het onderzoek van het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* heeft een expert panel in combinatie met de schrijvers van het rapport de algemene adaptiviteitsindicatoren opgesteld. Geraedts heeft de lijst met 163 algemene adaptiviteitsindicatoren uit het rapport *'Gebouwen met Toekomstwaarde!'* verkleind tot 83 (Geraedts 2015). Dit betekent dat alle indicatoren benoemd zijn door experts en van belang zijn om het adaptief vermogen van vastgoed te vergroten. Tijdens het uitzetten van de enquête is daardoor de verwachting uitgesproken dat veel indicatoren als belangrijk ervaren worden. Zodoende is er rekening mee gehouden dat de indicatoren vaak als belangrijk genoemd zullen worden, oftewel hoge percentages met experts die de indicator van belang achten.

5.1.1 Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren

De belangrijkste adaptiviteitsindicatoren zijn de indicatoren die door 80%, of meer experts benoemd zijn in de panel enquête. De keuze voor 80% of meer is gemaakt om te komen tot een handzame lijst van rond de 20 indicatoren. Door het zetten van een hoge drempel wordt de lijst van Geraedts voldoende gereduceerd om te gebruiken in het vervolg van het onderzoek. In tabel 6 zijn de adaptiviteitsindicatoren die door 80% of meer van de experts benoemd zijn weergegeven. Met een drempel van 80% of meer zijn er 24 indicatoren overgebleven (*genoemd: >80%-lijst*). In de Appendix II

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	30	0	30	Schil
2	Uitbreidbaarheid gebouw - horizontaal	93,33%	28	2	30	Constructie
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	93,33%	28	2	30	Installatie
4	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	90,00%	27	3	30	Constructie
5	Aanwezigheid trappen en/of liften	90,00%	27	3	30	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	90,00%	27	3	30	Constructie
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	90,00%	27	3	30	Schil
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	90,00%	27	3	30	Installatie
9	Uitbreidbaarheid locatie	86,67%	26	4	30	Locatie
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	86,67%	26	4	30	Constructie
11	Verdeling/modulariteit installatievoorzieningen	86,67%	26	4	30	Installatie
12	Verplaatsbare binnenwanden	86,67%	26	4	30	Ruimte
13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	83,33%	25	5	30	Constructie
14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	83,33%	25	5	30	Constructie
15	Multifunctioneel gebouw	83,33%	25	5	30	Ruimte
16	Horizontale routing - corridors en ontsluiting	83,33%	25	5	30	Ruimte
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	80,00%	24	6	30	Constructie
18	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	24	6	30	Constructie
19	Maatsysteem - modulaire coördinatie	80,00%	24	6	30	Constructie
20	Te openen ramen	80,00%	24	6	30	Schil
21	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	80,00%	24	6	30	Installatie
22	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	24	6	30	Installatie
23	Zelfstandigheid gebruikt unit	80,00%	24	6	30	Installatie
24	Onderscheid drager-inbouw	80,00%	24	6	30	Ruimte

Tabel 6: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

is de gehele lijst van 83 adaptiviteitsindicatoren gesorteerd belangrijkheid weergegeven. In totaal hebben 30 experts de panel enquête ingevuld.

Vertegenwoordiging van lagen

De lijst van Geraedts met 83 adaptiviteitsindicatoren bestaat uit 5 lagen (*Locatie, Constructie, Schil, Installatie, Ruimte*). In tabel 8 is weergegeven uit hoeveel indicatoren elke laag opgebouwd is in de oorspronkelijke lijst van Geraedts (*genoemd: algemene lijst*). Het delen van het aantal indicatoren per laag, door het totaal aantal indicatoren, geeft aan in welke mate een laag vertegenwoordigd is in het totaal van de lijst. Bijvoorbeeld wordt de laag *locatie* met vier indicatoren, 4,82% vertegenwoordigd in het totaal van de oorspronkelijke indicatorenlijst. De laag *ruimte* bevat 16 indicatoren en zodoende 19,28% van de totale hoeveelheid indicatoren.

Algemene lijst met adaptiviteitsindicatoren		
Laag		Indicator per laag %
Locatie	4	4,82%
Constructie	34	40,96%
Schil	13	15,66%
Installatie	16	19,28%
Ruimte	16	19,28%
Totaal	83	

Tabel 8: Vertegenwoordiging lagen in algemene lijst

>80%-lijst met adaptiviteitsindicatoren			
Laag		Indicator per laag %	Vershil
Locatie	1	4,17%	0,86
Constructie	10	41,67%	1,02
Schil	3	12,50%	0,80
Installatie	6	25,00%	1,30
Ruimte	4	16,67%	0,86
Totaal	24		

Tabel 7: Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst

Op eenzelfde manier kan de vertegenwoordiging van de lagen in de >80%-lijst, uitgerekend worden, tabel 7. De volgende stap is het vergelijken van de >80% lijst met de oorspronkelijke lijst. Precies hetzelfde percentage is hoogst onwaarschijnlijk en een klein verschil levert geen overduidelijk bewijs voor een verschil in aanwezigheid. Daarom is er een bandbreedte opgesteld waarin te zien is in welke mate de >80%-lijst afwijkt van de oorspronkelijke lijst. De bandbreedte is als volgt, tabel 15 en onderstaand:

- minder vertegenwoordiging indien er minder dan 0,8 overeenkomst is,
- gelijke vertegenwoordiging bij een ratio tussen 0,8 – 1,2 en,
- hogere vertegenwoordiging bij een ratio hoger dan 1,2.

Lager	Gelijk	Hoger
<0,8	>1<	1,2>

Tabel 9: Bandbreedte lagen

Uit tabel 9 blijkt dat de lagen *ruimte, locatie* en daarna *schil*, minder voorkomen in de vertegenwoordiging van lagen ten opzichte van de oorspronkelijke indicatorenlijst. Deze drie vallen nog wel binnen de binnen de bandbreedte van gelijke aanwezigheid. De *constructie* laag is vrijwel gelijk. Er is geen laag buiten de >80%-lijst gevallen. Opvallend is wel dat de installatie aanmerkelijk vaker voor komt in de >80% lijst. Er kan gesteld worden dat de installatie-indicatoren als extra belangrijk worden ervaren door de experts.

5.1.2 Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Gebruiker

In Appendix III is te zien welke indicatoren door de schoolbestuurders als belangrijk ervaren worden. Het doortrekken van het benoemen van een indicatoren door meer dan 80% van de gebruikers, leidt tot een uitgebreider aantal indicatoren, namelijk 35. Dit zijn er meer dan in de algemene >80%-lijst waarbij er 24 naar voren zijn gekomen. Dit heeft verschillende oorzaken. Een van de oorzaken is dat een indicator sneller boven de 80% komt omdat er minder experts dan het totaal, de enquête hebben

ingevuld. Het kan ook betekenen dat gebruikers sneller geneigd zijn geweest om met ja te antwoorden. Desondanks, laat de lijst van de gebruikers in Appendix III een goed overzicht zien van wat zij belangrijk achten op het gebied van adaptief vermogen. Als er een nog strengere selectie gemaakt wordt, 100%, dan blijven er 17 indicatoren over, die alle gebruikers als belangrijk ervaren. Deze adaptiviteitsindicatoren zijn in tabel 10 weergegeven.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Uitbreidbare locatie	100,00%	6	0	6	Locatie
2	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	100,00%	6	0	6	Constructie
3	Aanwezigheid trappen en/of liften	100,00%	6	0	6	Constructie
4	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	100,00%	6	0	6	Constructie
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
7	Verticale uitbreiding - constructie/fundering	100,00%	6	0	6	Constructie
8	Sociale veiligheid hoofdentree	100,00%	6	0	6	Schil
9	Daglichttoetreding	100,00%	6	0	6	Schil
10	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	100,00%	6	0	6	Installatie
11	Instel- en regelbaarheid van installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
12	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
13	Distributiestelsel W + E installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	6	0	6	Installatie
15	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
16	Unit ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
17	Aansluitdetailering binnenwanden	100,00%	6	0	6	Ruimte

Tabel 10: Gebruiker: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

Vertegenwoordiging van lagen bij Gebruikers

Ondanks het grotere aantal indicatoren in de >80%-lijst van gebruikers ten opzichte gehele groep, is er een vergelijking gemaakt. Een vergelijking van de vertegenwoordiging van de lagen in de >80%-lijst van de gebruikers ten opzichte van de algemene >80%-lijst. In tabel 12 is te zien dat een redelijk gelijk aantal te vinden is voor de lagen *ruimte*, *installatie* en *constructie*. De *schil* is meer vertegenwoordigd dan in de algemene >80%-lijst. Scholen hebben wettelijke verplichtingen met betrekking op bijvoorbeeld daglichttoetreding en de mogelijkheid om ramen te openen. Dit is vermoedelijk de reden dat bij gebruikers de *schil* hoger vertegenwoordigd is. Gebruikers bekijken vanuit hun eigen functie het vraagstuk, met andere woorden, veranderingen binnen dezelfde functie. *Locatie* kent ook een verhoging. Ook al is dit slechts met één indicator, dit geeft wel aan dat de uitbreidbaarheid én afstootbaarheid van de locatie van belang is voor de gebruikers. De oorzaak is dat scholen opzoek zijn naar mogelijkheden om groei en krimp van leerlingen aantallen op te vangen binnen de bestaande locatie.

Algemene lijst met adaptiviteitsindicatoren		
Laag		Indicator per laag %
Locatie	4	4,82%
Constructie	34	40,96%
Schil	13	15,66%
Installatie	16	19,28%
Ruimte	16	19,28%
Totaal	83	

Tabel 11: Vertegenwoordiging lagen in algemene lijst

>80%-lijst-Gebruiker met adaptiviteitsindicatoren			
Laag		Indicator per laag %	Vershil
Locatie	2	5,71%	1,37
Constructie	14	40,00%	0,96
Schil	6	17,14%	1,37
Installatie	8	22,86%	0,91
Ruimte	5	14,29%	0,86
Totaal	35		

Tabel 12: Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - Gebruiker

5.1.3 Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

Het onderwijsvastgoed in het primaire- en voortgezet onderwijs is vrijwel altijd in handen van de gemeente. De gemeente is economisch eigenaar. Zij zijn verantwoordelijke voor nieuwbouw en grote renovaties. In sommige gemeenten kan dit beleid afwijken met betrekking op de renovatie of

verbouwingen. Sinds de decentralisatie krijgen schoolbesturen meer ruimte hun exploitatie zelf in te richten. Desondanks, blijven de gemeenten economisch eigenaar van het vastgoed. Dit betekent dat gemeenten anders naar het vraagstuk adaptief vermogen kijken dan gebruikers, zoals schoolbesturen. Gemeenten houden meer rekening met het feit dat een mogelijke (gedeeltelijke) functie verandering kan plaatsvinden in de toekomst. Eén van de experts stelt: *“Gedeeltelijke afstoting is belangrijk, als dit kan, dan kan de schoolfunctie blijven en voor de rest een andere invulling worden gezocht”* (Carlebur 2015). De gehele lijst met indicatoren gesorteerd op het aantal eigenaren die de indicator belangrijk vinden is terug te vinden in Appendix IV. Om een overzicht te geven welke de adaptiviteitsindicatoren de gebruiker het belangrijkste vindt is tabel 13 weergegeven, hierbij zijn alleen de indicatoren weergegeven die door iedere expert-eigenaar zijn genoemd als belangrijk. De reden voor het alleen weergegeven van de 100% genoemde indicatoren is dat de >80%-lijst van Eigenaren uit 47 indicatoren bestaat.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Multifunctionele locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
2	Uitbreidbare locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
3	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	100,00%	5	0	5	Constructie
4	Aantal bouwlagen	100,00%	5	0	5	Constructie
5	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	100,00%	5	0	5	Constructie
6	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	100,00%	5	0	5	Constructie
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
8	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
9	Horizontale uitbreiding: constructie	100,00%	5	0	5	Constructie
10	Zichtbaarheid hoofdentree	100,00%	5	0	5	Schil
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	100,00%	5	0	5	Schil
12	Daglichttoetreding	100,00%	5	0	5	Schil
13	Over dimensionering leidingkanalen / schachten	100,00%	5	0	5	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	5	0	5	Installatie
15	Multifunctioneel gebouw	100,00%	5	0	5	Ruimte
16	Eigen unitentree/ontvangstruimte	100,00%	5	0	5	Ruimte
17	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	100,00%	5	0	5	Ruimte
18	Verplaatsbaarheid units	100,00%	5	0	5	Ruimte
19	Verplaatsbare binnenwanden	100,00%	5	0	5	Ruimte

Tabel 13: Eigenaar: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

Vertegenwoordiging van lagen bij Eigenaren

Evenals de bij de gebruikers kent de >80%-lijst van de eigenaren een groot aantal indicatoren, 47 stuks, Appendix IV. Desalniettemin wordt deze lijst ook vergeleken met de algemene >80% lijst. De vergelijking laat zien dat er drie *locatie*-indicatoren voorkomen, tabel 15. Dit is opmerkelijk, gezien het feit dat in de gehele oorspronkelijk lijst van Geraedts in totaal slechts vier *locatie*-indicatoren voorkomen, tabel 14.

Algemene lijst met adaptiviteitsindicatoren		
Laag		Indicator per laag %
Locatie	4	4,82%
Constructie	34	40,96%
Schil	13	15,66%
Installatie	16	19,28%
Ruimte	16	19,28%
Totaal	83	

Tabel 14: Vertegenwoordiging lagen in algemene lijst

>80%-lijst- Eigenaar met adaptiviteitsindicatoren			
Laag		Indicator per laag %	Verskil
Locatie	3	6,38%	1,53
Constructie	17	36,17%	0,87
Schil	6	12,77%	1,02
Installatie	8	17,02%	0,68
Ruimte	13	27,66%	1,66
Totaal	47		

Tabel 15: Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - Eigenaar

Met andere woorden, de gemeenten, en dus eigenaren, hechten veel waarde aan de locatie waar het vastgoed zich bevindt. Beschreven is reeds dat eigenaren ook transformatie naar een andere functie in acht nemen, dit zou betekenen dat zij meer naar het grotere geheel kijken van de eigenschappen van het vastgoed. Des te opvallender is het dat de *ruimte*-indicatoren vaker vertegenwoordigd zijn dan

in de algemene >80% lijst. Hiervoor is geen goede verklaring te vinden. Het zou kunnen betekenen dat de eigenaren zich meer bewust zijn van de behoefte van de scholen, deze indicatoren bevinden zich vooral in de *ruimte* laag. Daarnaast hechten zij zelf belang aan de locatie maar is het mogelijk dat zij in mindere mate de technische aspecten beheersen van het vastgoed specifiek en dus het belang minder inzien.

5.1.4 Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren – Ontwikkelingssector

De panel enquête is in de categorie ontwikkelingssector uitgevoerd door 16 experts die zich dagelijks bezighouden met ontwikkeling, transformatie en renovatie van onderwijsvastgoed. De ontwikkelingssector is in dit onderzoek verdeeld in vijf subgroepen. Vijf vastgoedadviseurs, ingedeeld bij de ontwikkelingssector, werken zowel in opdracht van de eigenaar als de gebruiker. Zes architecten, die evenals de vastgoedadviseurs aan twee kanten van het proces ingeschakeld worden. Twee aannemers, één constructeur en twee installateurs.

De 85% of meer genoemde indicatoren van de ontwikkelingssector zijn in tabel 16 weergegeven. Dit zijn 20 adaptiviteitsindicatoren, waarbij opvallend is dat de *daglichttoetreding* genoemd is door iedere expert in de ontwikkelingssector. Zij zien dit als vereiste voor transformatie van schoolfunctie naar bijvoorbeeld woon- of zorgfunctie maar ook als vereiste van veranderingen binnen de bestaande functie. De experts uit de ontwikkelingssector benadrukken in hun opmerkingen dat er voor adaptiviteit weinig budgettaire ruimte is. Zo stelt één van de experts: *“Veel aspecten die de adaptiviteit van een onderwijsgebouw kunnen vergroten, kunnen niet gerealiseerd worden vanwege de genormeerde en krappe budgetten.”* Een direct antwoord hierop wordt door een andere expert genoemd. *“(…) slimmigheden zijn te verzinnen om problemen op te lossen. Alles ontwerpen om alle toekomstige gebruikers op te vangen is ook duur. De indelingsmogelijkheden worden vergroot door tactisch en strategisch te ontwerpen” (Carlebur 2015).*

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	16	0	16	Schil
2	Aanwezigheid trappen en/of liften	93,75%	15	1	16	Constructie
3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	93,75%	15	1	16	Constructie
4	Instel- en regelbaarheid van installaties	93,75%	15	1	16	Installatie
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	93,75%	15	1	16	Installatie
6	Multifunctioneel gebouw	93,75%	15	1	16	Ruimte
7	Uitbreidbare locatie	87,50%	14	2	16	Locatie
8	Maatsysteem - modulaire coördinatie	87,50%	14	2	16	Constructie
9	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	87,50%	14	2	16	Constructie
10	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	87,50%	14	2	16	Constructie
11	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	87,50%	14	2	16	Constructie
12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	87,50%	14	2	16	Constructie
13	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	87,50%	14	2	16	Constructie
14	Te openen ramen	87,50%	14	2	16	Schil
15	Plaats en vorm daglichtopeningen	87,50%	14	2	16	Schil
16	Bediening zonwering - unit/gebouwniveau	87,50%	14	2	16	Installatie
17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	87,50%	14	2	16	Installatie
18	Bereikbaarheid installatiecomponenten	87,50%	14	2	16	Installatie
19	Onderscheid drager-inbouw	87,50%	14	2	16	Ruimte
20	Verplaatsbare binnenwanden	87,50%	14	2	16	Ruimte

Tabel 16: Ontwikkeling sector: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

De ontwikkelingssector bevindt zich op het spanningsveld tussen de gebruiker en de eigenaar, zoals beschreven in het hoofdstuk Literatuur paragraaf Financiering primair- en voortgezet onderwijs. Waarbij de eigenaar, de gemeenten, de investering financiert en minimale budgetten hanteert, en de gebruiker, de schoolbestuurder, de exploitatie kosten op zich neemt. Dit spanningsveld levert discussies op zoals aangegeven in de opmerkingen van de experts. Investerings op voorhand worden door de eigenaren gezien als onnodige kosten in plaats van een toekomstige lastenverlichting voor

zowel de gebruiker, door middel van lagere exploitatie kosten als voor de eigenaar door middel van lagere renovatie/transformatie kosten in de toekomst. De gehele lijst met adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd door de ontwikkelingssector, is terug te vinden in Appendix V.

Vertegenwoordiging van lagen bij Ontwikkelingssector

Het is opvallend dat er geen enkele *locatie* indicator de >80%-lijst van de ontwikkelingssector heeft gehaald, tabel 18. De *locatie*-indicatoren zijn terug te vinden nét buiten de 80%, waaronder *Multifunctionele locatie* en *Afstootbaarheid van de locatie*. Desalniettemin mag gesteld worden dat de *locatie*-indicatoren als minder belangrijk ervaren worden. Wellicht komt dit voort uit het feit dat de experts alleen die indicatoren beantwoorden waarop zij daadwerkelijk invloed kunnen uitoefenen. De locatie is een randvoorwaarde, een vast gegeven, waarop noch de ontwikkelingssector, noch de gebruiker of eigenaar een invloed heeft. Verder zijn de installaties iets beter vertegenwoordigd en de ruimte iets minder, maar dit wijst niet op een overduidelijk verschil in belang. Het is vast te stellen dat de ontwikkelingssector qua vertegenwoordiging van lagen sterk overeenkomt met de algemene >80%-lijst.

Algemene lijst met adaptiviteitsindicatoren		
Laag		Indicator per laag %
Locatie	4	4,82%
Constructie	34	40,96%
Schil	13	15,66%
Installatie	16	19,28%
Ruimte	16	19,28%
Totaal	83	

Tabel 17: Vertegenwoordiging lagen in algemene lijst

>80%-lijst- Ontwikkeling met adaptiviteitsindicatoren			
Laag		Indicator per laag %	Vershil
Locatie	0	0,00%	-
Constructie	12	40,00%	0,96
Schil	4	13,33%	1,07
Installatie	9	30,00%	1,20
Ruimte	4	13,33%	0,80
Totaal	30		

Tabel 18: Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - Ontwikkeling

5.1.5 Conclusies panel enquête

De panel enquête is ingevuld door een sterke vertegenwoordiging van de onderwijssector. Met een gebalanceerde verhouding tussen de verschillende subgroepen. Dit heeft geleid tot een selectie waarbij 24 indicatoren aangewezen zijn door 80% of meer van de experts, tabel 19. De uitvoering van het expert panel heeft via internet plaatsgevonden. Er was een grote expertgroep ontstaan als er meer tijd beschikbaar was geweest. Echter, met 30 experts, is een goede vertegenwoordiging gevormd van experts die dagelijks bezig zijn met onderwijsvastgoed.

Indicator benoemd door >80% van de experts als belangrijk			
#	Adaptiviteitsindicator	#	Adaptiviteitsindicator
1	Daglichttoetreding	13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	15	Multifunctioneel gebouw
4	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	16	Horizontale routing - corridors, ontsluiting
5	Aanwezigheid trappen en/of liften	17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	18	Vrije verdiepingshoogte
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	19	Maatsysteem - modulaire coördinatie
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	20	Te openen ramen
9	Uitbreidbare locatie	21	Meet- en regeltechniek (W+E) op centraal/ unitniveau
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	22	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
11	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	23	Zelfstandigheid gebruik unit
12	Verplaatsbare binnenwanden	24	Onderscheid drager-inbouw

Tabel 19: Resultaat expert panel. >80%-lijst

Vertegenwoordiging van lagen

Binnen de >80%-lijst zijn *installatie*-indicatoren, verhoudingsgewijs, beter vertegenwoordigd dan in de algemene lijst van Geraedts (Geraedts 2015). De overige lagen, komen overeen met de lijst van Geraedts, tabel 21. Binnen de subgroepen variëren de selecties op enkele punten. De gebruikers vinden de mogelijkheid om groei op te vangen op de locatie meer van belang dan de experts uit de ontwikkelingssector. Zij zien de locatie juist meer als gegeven en randvoorwaarde. Een aspect waar zij geen invloed op kunnen uitoefenen. Opvallend is dat de eigenaren minder belang hechtten aan *installatie*-indicatoren. Hoewel deze een zeer belangrijke rol spelen op het gebied van transformatie en renovatie. Ondanks de kleine variaties binnen de subgroepen zijn er geen conflicterende belangen gevonden tijdens de analyse van de panel selectie. Geconcludeerd kan worden dat de experts die hebben deelgenomen aan het panel van dit onderzoek, vrijwel een zelfde lagen opbouw hebben gevormd als de experts uit het rapport ‘Gebouwen met Toekomstwaarde!’.

Algemene lijst met adaptiviteitsindicatoren		
Laag		Indicator per laag %
Locatie	4	4,82%
Constructie	34	40,96%
Schil	13	15,66%
Installatie	16	19,28%
Ruimte	16	19,28%
Totaal	83	

Tabel 20: Vertegenwoordiging lagen in algemene lijst

>80%-lijst met adaptiviteitsindicatoren			
Laag		Indicator per laag %	Vershil
Locatie	1	4,17%	0,86
Constructie	10	41,67%	1,02
Schil	3	12,50%	0,80
Installatie	6	25,00%	1,30
Ruimte	4	16,67%	0,86
Totaal	24		

Tabel 21: Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst

5.2 Van 24 naar 20 adaptiviteitsindicatoren

Het ontwikkelen van een handzame beoordelingsmethode is het uitgangspunt van dit onderzoek. Om tot een handzame selectie te komen is ervoor gekozen een grens te stellen op 80%. Oftewel, 80% of meer van de experts moet een adaptiviteitsindicatoren belangrijk vinden om het adaptief vermogen van een schoolgebouw te vergroten. De panel enquête biedt 24 adaptiviteitsindicatoren aan bij een grens van 80%. Om de volgende stap te maken is er gekozen om 20 adaptiviteitsindicatoren te gebruiken voor de Delphi studie. Deze keuze is gebaseerd op de literatuur die geschreven is over Delphi onderzoeken, zie hoofdstuk Methodologie paragraaf Delphi methode. Te veel indicatoren voordragen aan een expert groep leidt tot onbruikbare rangschikkingen.

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd en samengevoegd			
#	Indicator	%	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	Schil
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	93,33%	Constructie
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	93,33%	Installatie
4	Gebouwontsluiting- plaatsing liften/kernen/trappen	90,00%	Constructie
5	Aanwezigheid trappen en/of liften	90,00%	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	90,00%	Constructie
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	90,00%	Schil
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	90,00%	Installatie
9	Uitbreidbare locatie	86,67%	Locatie
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	86,67%	Constructie
11	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	86,67%	Installatie
12	Verplaatsbare binnenwanden	86,67%	Ruimte
13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	83,33%	Constructie
14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	83,33%	Constructie
15	Multifunctioneel gebouw	83,33%	Ruimte
16	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	83,33%	Ruimte
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	80,00%	Constructie
18	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	Constructie
19	Maatsysteem - modulaire coördinatie	80,00%	Constructie
20	Te openen ramen	80,00%	Schil
21	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	80,00%	Installatie
22	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	Installatie
23	Zelfstandigheid gebruik unit	80,00%	Installatie
24	Onderscheid drager-inbouw	80,00%	Ruimte

Tabel 22: Overzicht adaptiviteitsindicatoren samengevoegd

5.2.1 Uitleg samenvoeging en afgevalen indicatoren

In tabel 22 is een overzicht weergegeven welke indicatoren samengevoegd worden. In het midden van de tabel loopt een grijze balk. Die geeft de onderste grens aan. De indicatoren daaronder hebben allemaal 80% score behaald. Indicator 17 tot en met 24. De volgorde van deze indicatoren is willekeurig. Dit geldt ook voor andere indicatoren met eenzelfde score. Het is voor de hand liggend dat de reductie van 24 naar 20 indicatoren deels hieruit voort komt. Echter, er zijn indicatoren samengevoegd die hoger genoteerd staan. Er is slechts één indicator afgevalen. In de volgende paragrafen worden indicator 17 tot en met 24 beschreven en er wordt uitleg gegeven over de samenvoegingen.

Indicator 17: *Beschikbaar vloeroppervlak* is in de uiteindelijke selectie van 20 indicatoren gekomen. Het beschikbaar vloeroppervlak is in veel gevallen een strikte eis bij transformatie. Als een nieuwe functie niet past in het huidige gebouw, dan slinken de opties drastisch. Daarnaast is het financieel

rendabeler om groter vloeroppervlak te transformeren. Immers dan kunnen de transformatiekosten over een groter vloeroppervlak verdeeld worden.

Indicator 18: *Vrije verdiepingshoogte* is niet afgevallen. Een hogere verdiepingshoogte brengt meer transformatiemogelijkheden met zich mee en is het beter mogelijk om op veranderende eisen in te spelen. Bijvoorbeeld biedt een hogere verdiepingshoogte extra ruimte voor plaatsing van installaties. Verder zijn er per functie verplichte verdiepingshoogtes. Hoe hoger de vrije verdiepingshoogte hoe meer verschillende functies gehuisvest kunnen worden in het gebouw.

Indicator 19: *Maatsysteem: modulaire coördinatie* omvat structuur en indeling van een gebouw. Toepassingen van een maatraster dragen positief bij aan de her- en verkavelbaarheid van het gebouw. Indelingen kunnen eenvoudiger aangepast worden als er een duidelijk maatsysteem wordt gehanteerd. Indicator 19 is niet afgevallen.

Indicator 20: *Te openen ramen* blijft in de lijst met 20 belangrijkste indicatoren. Het niet kunnen openen van ramen heeft een negatieve invloed op het binnenmilieu. Hoe meer ramen per gevelstramien te openen zijn, hoe beter tegemoet gekomen kan worden aan veranderende eisen. Zowel bij het compenseren van installaties bij onderwijsfuncties als het transformeren naar bijvoorbeeld woningen.

Indicator 21: *Meet- en regeltechniek op centraal/unitniveau* gaat over de mate waarin water- en elektrische voorzieningen instelbaar zijn op unitniveau. Meer meet- en regelvoorzieningen op unit niveau vergroten de verkavelbaarheid en herindeelbaarheid. Echter er komen nog twee indicatoren in de lijst voor die betrekking hebben op de installaties en de mate waarin de voorzieningen ingedeeld worden. Namelijk, indicator 3: *Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten*. Indicator 3 gaat over de mogelijkheid om delen van de verschillende installaties los te koppelen, te vervangen óf op te delen. Betere ontkoppelbaarheid maakt het eenvoudiger nieuwe installaties toe te voegen bij veranderende eisen of wensen. Op het moment dat de ontkoppelbaarheid goed toegepast wordt is het eenvoudiger om de meet- en regeltechniek op unitniveau te organiseren. Daarnaast is indicator 8: *Instel- en regelbaarheid van installaties* ook vertegenwoordigd in de lijst. Deze indicator heeft veel gemeen met indicator 21: *Meet- en regeltechniek op centraal/unitniveau*. Vandaar dat indicator 21, *Meet- en regeltechniek op centraal/unitniveau* samengevoegd is met indicator 8: *Instel- en regelbaarheid van installaties*.

Indicator 22: *Over dimensionering capaciteit installaties* blijft in de lijst met 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren. Voldoende installatie capaciteit is cruciaal tijdens transformaties en veranderingen in het gebruik. In de loop der jaren veranderen eisen met betrekking op bijvoorbeeld lucht toe- en afvoer. Extra ruimte hiervoor realiseren in de ontwerpfase geeft meer bewegingsruimte voor het huisvesten van nieuwe functies. Dit geldt ook binnen de bestaande functie maar met hogere eisen. Het later aanpassen van installatie ruimtes en capaciteit is een kostbare ingreep.

Indicator 23: *Zelfstandigheid gebruik unit* is buiten de selectie gevallen. De zelfstandigheid van de unit is gemeten in voorzieningen die in de unit aanwezig zijn. Het aantal voorzieningen aanwezig in de unit bepaalt de zelfstandigheid van de unit. Erkend wordt dat dit een belangrijke rol speelt. Desalniettemin, bevatten de overige indicatoren onderdelen van de indicator *zelfstandigheid gebruik unit*. Hierdoor is het mogelijk om deze buiten beschouwing te houden in de beoordelingsmethode.

Indicator 24: *Onderscheid drager-inbouw* is onderdeel van de 20 indicatoren die gebruikt gaan worden in de beoordelingsmethode. Onderdelen die van korte levensduur zijn en van lange levensduur kunnen op diverse manieren gekoppeld zijn. Het upgraden van een gebouw gebeurt dikwijls niet door de constructie aan te passen maar voornamelijk door aanpassingen van de inbouw. Een betere loskoppeling tussen deze twee elementen verhoogt de transformatie- en aanpassingsmogelijkheden.

De overige twee reducties komen voort uit het koppelen van vier indicatoren aan elkaar waardoor twee indicatoren overblijven. Indicator 4: *Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen* wordt samengevoegd met indicator 5: *Aanwezigheid trappen en/of liften*. De keuze om één indicator hiervan te maken is vanwege het feit dat de plaatsing van liften/kernen/trappen en verticale ontsluiting als één indicator gezien kunnen worden. Er is wel degelijk een verschil tussen wel of geen lift aanwezig en de gebouwontsluiting, echter dit hangt veel met elkaar samen waardoor een koppeling hiertussen eenvoudig gemaakt is. Indicator 4 en 5 worden samengevoegd tot indicator 4: *Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen*.

De laatste samenvoeging is die van indicator 13: *Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften* en indicator 14: *Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal*. De keuze hiervoor is gemaakt omdat zonder mogelijkheden om trappen en liften uit te breiden, verticale uitbreidbaarheid vrijwel niet mogelijk is. Indicator 13 en 14 worden samengevoegd tot indicator 12: *Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal*. Het resultaat van het terugbrengen van 24 naar 20 indicatoren is in tabel 23 weergegeven. Deze indicatoren worden gebruikt in het vervolg van het onderzoek

#	Adaptiviteitsindicator	#	Adaptiviteitsindicator
1	Daglichttoetreding	11	Verplaatsbare binnenwanden
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	13	Multifunctioneel gebouw
4	Gebouwontsluiting plaatsing liften/kernen/trappen	14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting
5	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	15	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
6	Plaats en vorm daglichtopeningen	16	Vrije verdiepingshoogte
7	Instel- en regelbaarheid van installaties	17	Maatsysteem - modulaire coördinatie
8	Uitbreidbare locatie	18	Te openen ramen
9	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	19	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
10	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	20	Onderscheid drager-inbouw

Tabel 23: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren na expert panel en samenvoeging

5.3 Uitleg adaptiviteitsindicatoren

In deze paragraaf worden de 20 adaptiviteitsindicatoren beschreven. Een aantal indicatoren zullen extra benadrukt worden door een voorbeeld. Andere worden tekstueel extra benadrukt.

Daglichttoetreding

De gevelopeningen en ramen bepalen in hoeverre de ruimtes van daglicht worden voorzien. Voor scholen gelden hier wettelijke eisen en speelt daglichttoetreding een belangrijke rol in veel onderwijsconcepten. Dit geldt ook voor overige functies. De meetwaarde van de hoeveelheid daglicht gaat in daglichtequivalent.



Figuur 32: Voorbeeld van voldoende daglichttoetreding (Emmink 2011)

Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal

De mogelijkheid om uitbouw te realiseren aan één of meerdere zijden van het gebouw. Tijdens de ontwerpfase kan de constructie hierop voorbereid worden.



Figuur 33: Goed voorbeeld van horizontale uitbreiding (School 2014)

Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten

De installaties worden met elkaar verbonden. De manier waarop de verbinding plaatsvindt kan op verschillende wijzen. Verbindingen die niet meer losgemaakt kunnen worden noemt met natte verbindingen. Ter gunste van de flexibiliteit en adaptiviteit zijn deze niet gewenst. De voorkeur gaat uit naar verbindingen die eenvoudig te demonteren en herbruikbaar zijn.

Gebouwontsluiting, liften/kernen/trappen

De positionering van de verticale ontsluiting speelt een belangrijke rol bij transformatie en adaptiviteit van het gebouw. Een decentrale positionering van de verticale ontsluiting maakt het gebouw lastig opnieuw te verdelen. Een betere indeling is een centrale verticale ontsluiting met daarbij behorende vleugels.



Figuur 34: Toevoeging van nieuwe trap in bestaand schoolgebouw (Emmink 2011)

Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal

De mogelijkheid om gebouwdelen horizontaal afstooten, dan wel sloop, dan wel verhuur, maakt het eenvoudiger om aan veranderende eisen tegemoet te komen. Het verhuren van een vleugel, of deel van het gebouw, is een voorbeeld van een afstootbaar deel van het gebouw.

Plaats en vorm daglichtopeningen

De daglichtopeningen hebben betrekking op de gevel, met andere woorden de schil. Bij een geheel gesloten gevel zal het lastig zijn om nieuwe functie te huisvesten in verband met de eisen en wensen van de nieuwe gebruikers. Grote horizontaal doorlopende open gevelvlakken met volgens stramien aansluitmogelijkheden binnenwanden zijn beter geschikt voor transformaties en functieveranderingen. In figuur 35 is een voorbeeld weergegeven dat op de begane grond het stramien van de binnen wanden volgt. De boven verdieping heeft helaas kleinere daglichtopeningen.



Figuur 35: Verschil tussen daglichtopeningen begane grond en eerste etage

Te openen ramen

Het openen van ramen is in de nieuwe afspraken omtrent Frissen Scholen vastgelegd in vaste vierkante meters ten opzichte van de gevel. Ook overige functies hebben behoefte aan de mogelijkheid om ramen te openen.

Instel- en regelbaarheid van de installaties

In de loop van tijd veranderen eisen en/of ook de functie. Deze veranderingen zijn eenvoudiger uit te voeren als de regelbaarheid van de installaties op verschillende niveaus uitgevoerd kan worden en niet alleen op het niveau van het gehele gebouw.



Figuur 36: Voorbeeld van instel- en regelbaarheid in het klaslokaal (Holland 2015)

Uitbreidbare locatie

Het uitbreiden van de locatie is de enige locatie indicator die terug te vinden is in de top 20 lijst. Het uitbreiden van de locatie houdt in dat er extra grond bij de locatie genomen wordt. Bijvoorbeeld om uit te breiden of parkeergelegenheid te realiseren.

Positionering van obstakels/kolommen draagstructuur

De kolommen van de draagstructuur kunnen voor problemen zorgen als hierdoor de vrijheid van indeling beperkt wordt. Dit houdt in dat er geen kolommen hinderlijk in de weg moeten staan om de functie te huisvesten.



Figuur 37: Voorbeeld van studieruimte die vrijwel niet beperkt wordt door de draagstructuur (Bolidt 2015)

Beschikbaar vloeroppervlak gebouw

De maat van het vloeroppervlak is bepalend voor herbestemmingen. Als de nieuwe functie er niet in past, dan gaat de keuze uit naar een ander gebouw. Daarnaast worden kosten relatief gezien lager bij een groter vloeroppervlakte omdat transformatie/aanpassingskosten door een groter oppervlak gedeeld kunnen worden

Multifunctioneel gebouw

Een gebouw kan meerdere functies huisvesten. Deze indicator bevat veel punten die terug komen in de overige indicatoren. Hoe meer functies een gebouw zou kunnen huisvesten, des te beter de aanpasbaarheid en transformeerbaarheid

Verdeling/modulariteit installatievoorzieningen

De installaties volgens het gevelstramien en een duidelijke maatsysteem verhoogt de aanpasbaarheid en herindeelbaarheid van het gebouw. Het betreft de wijze waarop de installaties ingedeeld zijn ten opzichte van de overige structuren.



Figuur 38: Duidelijke verdeling van de installatievoorzieningen (BVA 2015)

Verplaatsbare binnenwanden

Binnenwanden komen in verschillende uitvoeringen voor. De binnenwanden kunnen dragend en dus niet verplaatsbaar zijn zonder daarvoor kostbare ingrepen te moeten uitvoeren. Echter, ze kunnen ook gerealiseerd worden op een manier waarbij ze eenvoudig af te breken/te verplaatsen zijn en op een andere plaats gebruikt kunnen worden.



Figuur 39: Voorbeeld van binnenwanden die eenvoudig verplaatsbaar zijn (de Rooij 2013)

Horizontale routing, corridors, ontsluiting

Bij een duidelijke structuur hoort ook de horizontale routing. Ontsluiting via één corridor biedt weinig mogelijkheden voor afstoting. Als de ontsluiting via een centrale kern gaat neemt de afstootbaar- en herindeelbaarheid toe.

Uitbreidbaarheid gebouw verticaal

Het kan soms voor komen dat de horizontale uitbreiding geen mogelijkheden biedt. Dan kan het gebouw ook verticaal uitgebreid worden. Hierbij moet rekening gehouden worden met de verticale ontsluiting. Daarnaast moet de constructie erop voorbereid zijn kostbare ingrepen te voorkomen.



Figuur 40: Voorbeeld van optoppen gangschool (De Vree 2015)

Maatsysteem: modulaire coördinatie

De maatafspraken van bouwcomponenten vanuit de NEN 6000 creëren een duidelijke structuur. Daarnaast biedt het mogelijkheden om project ongebonden bouwcomponenten toe te passen.

Vrije verdiepingshoogte

Hogere vrije verdiepingshoogte biedt meer mogelijkheden voor aanpassingen en veranderingen. De lage verdiepingen in scholen brengen veel problemen met zich mee. Er is ook geen ruimte om extra installaties te plaatsen.



Figuur 41: Voorbeeld van een zeer hoog plafond (van Ree 2011)

Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)

Constant veranderende eisen en nieuwe functies vragen om aanpassingen in de installatie voorzieningen. Bij een over dimensionering van de installaties kan eenvoudiger ingespeeld worden op

deze veranderingen. Het aanpassen van de capaciteit is een dure aangelegenheid als het gebouw reeds is gerealiseerd.

Onderscheid drager-inbouw

In het gebouwwontwerp kan onderscheid gemaakt worden tussen de componenten met korte en lange levensduur. De inbouw gaat minder lang mee en heeft sneller een upgrade nodig. Als deze los staat van de drager zullen kosten lager uitvallen om de inbouw te vervangen of aan te passen. Dit verhoogt het adaptief vermogen van het gebouw

5.4 Resultaten Delphi-onderzoek

Het Delphi-onderzoek is uitgevoerd door 14 experts uit de onderwijssector. Door middel van een persoonlijk bezoek is hen gevraagd om de adaptiviteitsindicatoren op volgorde van meest belangrijk te leggen. Gedurende het prioriteren van de indicatoren hebben de experts uitspraken gedaan over hun ervaringen op het gebied van onderwijsgoed en transformaties. Bij het analyseren van resultaten worden de uitspraken aangehaald om zodoende verdere toelichting te verschaffen. Na de prioritering van de 20 indicatoren zijn de experts gevraagd om de vijf lagen van Brand, op volgorde van belangrijkheid te leggen. In een tweede ronde hebben de experts de mogelijkheid gehad hun antwoorden te vergelijken met die van de groep en is hen de mogelijkheid geboden aanpassingen met betrekking tot hun eerste antwoorden te doen. De komende paragrafen beschrijven de resultaten van de twee rondes van het Delphi-onderzoek.

5.4.1 Resultaten prioritering adaptiviteitsindicatoren

Het uitvoeren van de prioritering bracht direct een belangrijk punt aan het licht. De experts gaven aan dat zij vrijwel alle 20 indicatoren belangrijk vonden. Dit kwam niet onverwachts, immers de indicatoren komen voort uit een lijst opgesteld door experts en vervolgens gereduceerd door andere experts uit de onderwijssector. Om toch tot een rangschikking te komen begonnen veel experts de kaartjes te groeperen en die ten opzichte van elkaar in volgorde te plaatsen. Zij creëerden hierdoor, zonder dat zij zich hiervan bewust waren, verschillende lagen, gebaseerd op de kenmerken van de indicator. Bijvoorbeeld alle constructie- of installatie indicatoren bij elkaar. Tijdens de eerste ronde kwam een duidelijk beeld naar voren. De individuele indicatoren lieten zich niet eenvoudig op volgorde leggen en de lagen daarentegen wel. In figuur 42 is een voorbeeld gegeven hoe de eerste ronde plaats vond tijdens het vormen van groepjes van de individuele indicatoren.



Figuur 42: Voorbeeld van het vormen van groepjes met indicatoren

Nadat de experts de losse adaptiviteitsindicatoren op volgorde hadden gelegd kregen zij de mogelijkheid om de lagen op volgorde te leggen. Het resultaat was dat de kaartjes met lagen vrijwel op eenzelfde volgorde werden neer gelegd als de groepjes, die zij onbewust hadden gevormd. Een opmerkelijk, maar zeer bruikbare constatering. Het gaf aan dat de 20 adaptiviteitsindicatoren een goed resultaat vormden uit het voorgaande onderzoek, omdat de experts deze allemaal als belangrijk beoordeelden. Daarnaast bleek er nog een voordeel. De lagen konden door deze bevestiging ook als weging gebruikt gaan worden in het beoordelingsmodel.

Door middel van het automatiseringsprogramma SPSS is voor iedere indicator de gemiddelde positie in de top 20 bepaald. Appendix VI laat zien dat het gemiddelde geen duidelijke prioritering weergeeft in de eerste ronde. De standaard afwijking ligt erg hoog en als er gekeken wordt naar de minimum en maximum kolom, oftewel de hoogste en laagste positie van de indicatoren, lopen die bij veel indicatoren ver uiteen. Kendall's W coëfficiënt ligt op 0.111 voor de eerste ronde. In het hoofdstuk Methodologie paragraaf Delphi methode, is beschreven dat een Kendall's W coëfficiënt van 0 geen consensus is en een 1 is perfecte consensus. Met andere woorden, in de eerste ronde is er voor de rangschikking van de indicatoren een zeer lage consensus bereikt.

Volgorde eerste Delphi-ronde		Volgorde tweede Delphi-ronde		Verschil
#	Indicator	#	Indicator	
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	=
2	Onderscheid drager-inbouw	2	Onderscheid drager-inbouw	=
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	=
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	=
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	=
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	=
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	=
8	Daglichttoetreding	8	Verplaatsbare binnenwanden	↑
9	Verplaatsbare binnenwanden	9	Daglichttoetreding	↓
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	=
11	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	11	Multifunctioneel gebouw	↑
12	Multifunctioneel gebouw	12	Instel- en regelbaarheid van installaties	↑
13	Instel- en regelbaarheid van installaties	13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↓
14	Plaats en vorm daglichtopeningen	14	Maatsysteem - modulaire coördinatie	↑
15	Maatsysteem - modulaire coördinatie	15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	↑
16	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	16	Vrije verdiepingshoogte	↑
17	Vrije verdiepingshoogte	17	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	=
19	Te openen ramen	19	Te openen ramen	=
20	Uitbreidbare locatie	20	Uitbreidbare locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,111	Kendall's W coëfficiënt	0,437

Tabel 24: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren

In tabel 24 is de prioritering van de eerste ronde weergegeven in de linker rij. Er zijn een aantal oorzaken te vinden voor de lage consensus van het panel in de eerste ronde. Allereerst, zijn het 20 indicatoren die allen voortkomen uit een lijst met belangrijkste aspecten op het gebied van adaptief vermogen. Tijdens de gesprekken is meerdere malen door de experts benadrukt dat ze allemaal een rol van betekenis spelen. Vervolgens hebben de experts groepjes gemaakt van indicatoren die in hun ogen bij elkaar passen. Voor de consensus betekent dit dat als er een 'groepje' bij een andere expert naar een andere positie gaat, direct vier of vijf indicatoren een andere plek krijgen. Een andere oorzaak is te vinden in de hoeveelheid indicatoren. Een grotere lijst met punten om te prioriteren leidt sneller tot een grotere spreiding. Ondanks dat er verklaringen te vinden zijn voor een lagere W coëfficiënt is de score van 0.111 onverwacht. Een zeer zwakke consensus. De prioritering zou de basis vormen voor de beoordelingsmethodiek. Echter, met een dermate lage Kendall's W coëfficiënt wordt dit lastig. De tweede ronde en de prioritering van de lagen biedt, bij verbetering, de mogelijkheid om een basis te vormen voor de beoordelingsmethodiek.

Tweede Delphi Ronde adaptiviteitsindicatoren – gehele panel

Voor de tweede ronde hebben de experts de resultaten van de eerste ronde online ontvangen. Zij kregen het resultaat van de gehele groep te zien en hun eigen prioritering. Er is uitgelegd dat de consensus van de groep erg laag was. Vervolgens hebben de experts de mogelijkheid gehad om hun prioritering te herzien. Sommige experts hebben beduidend meer veranderd dan andere experts. Eén van de experts antwoordde: "Ik kon mij goed vinden in de prioritering in de groep, maar ik heb mijn top 3 onveranderd gelaten omdat ik deze het belangrijkste vond". Terwijl een andere expert

antwoorde: “(...) *vast te willen blijven houden aan de eerste prioritering.*” Dit is de kracht van de Delphi methode. De experts hebben de mogelijkheid om aanpassingen te doen en toch hun eigen belangrijkste prioritering terug te laten komen. De indicatoren in de top 7 zijn niet van positie veranderd. Zij zijn enkel meer bevestigd op hun positie door de experts. Dit geldt ook voor de onderste drie. De overige indicatoren zijn een plekje gestegen of gezakt. Alleen de plaats van de daglichtopeningen is twee stappen gedaald. Er hebben geen grote verschuivingen plaats gevonden.

In de tweede ronde is een enorme stap gemaakt in de groepsconsensus. In Appendix VII is het gehele overzicht terug te vinden van de tweede ronde. De minimale en maximale posities van de indicatoren zijn verkleind. De Kendall's W coëfficiënt is gestegen van 0.111 naar 0.437, dat zit tussen een zwakke en gemiddelde consensus in (tabel 24). Een grote stap vooruit, dat gaat bij het uitvoeren van een derde of vierde ronde hoogstwaarschijnlijk minder snel. Helaas is vanwege tijdgebrek ervoor gekozen geen derde ronde uit te voeren. Dit had de consensus wellicht nog verder kunnen verbeteren.

Tijdens het opstellen van het onderzoek is de voorkeur uitgesproken voor een sterke consensus, Kendall's W van 0.7. Dit vanwege het feit dat de beoordelingsmethode een sterke basis moet hebben. Ondanks dat dit niet is gehaald, wordt het onderzoek als zeer bruikbaar ervaren. Het onderzoek heeft laten zien dat de indicatoren dicht bij elkaar liggen. De lagen prioritering biedt uitkomst voor de mindere groepsconsensus. Immers de experts legden de indicatoren reeds in lagen bij elkaar.

Resultaat prioritering lagen – gehele panel

Tijdens de prioritering van de adaptiviteitsindicatoren hebben veel experts ervoor gekozen om groepjes te maken van indicatoren die in hun ogen bij elkaar passen. De onbewuste, soms bewuste keuze voor clustering laat zien welke laag het belangrijkste is om het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed te vergroten. Zij wisten niet dat na het prioriteren van de adaptiviteitsindicatoren zij ook de mogelijkheid kregen om de lagen op volgorde te leggen. Het prioriteren van de lagen ging de experts eenvoudiger af dan de prioritering van de 20 adaptiviteitsindicatoren. Ten eerste, omdat zij al in hun hoofd lagen aangebracht hadden en er over nagedacht hadden. Ten tweede, omdat de lagen uit slechts vijf categorieën bestaan.

Volgorde eerste Delphi ronde		Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	#	Laag	Vershil
1	Constructie	1	Constructie	=
2	Installatie	2	Installatie	=
3	Schil	3	Schil	=
4	Ruimte	4	Ruimte	=
5	Locatie	5	Locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,326	Kendall's W coëfficiënt	0,599

Tabel 25: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen

In tabel 25 is de eerste ronde van de prioritering van de lagen links weergegeven. Met een Kendall's W coëfficiënt van 0.326 kan men spreken over een zwakke consensus. Daarentegen heeft de tweede ronde een consensus behaald tussen de gemiddelde en sterke consensus, een Kendall's W coëfficiënt van 0.599. Het opvallende er aan is dat dit gebeurd is zonder dat de verschillende lagen ten opzichte van elkaar verschoven zijn. Experts ervaren de constructie als belangrijkste. In de gesprekken in de eerste ronde is dit ook menigmaal benadrukt. Voornamelijk het feit dat de constructie lastig te veranderen is nadat het gebouw gerealiseerd is. Het aanpassen van de constructie is een kostbare ingreep. De installatie-laag staat op een tweede plaats. De ervaring van de experts is dat er eigenlijk altijd te weinig ruimte gereserveerd wordt voor installaties. Zo stellen zij dat bij veranderingen de installaties vrijwel niet aan te passen zijn als daar onvoldoende ruimte voor gereserveerd is.

De schil-laag is gepositioneerd op de derde plek. Gevolgd door de ruimte-laag. Hierover stelde de experts dat mits de constructie goed vormgegeven was er altijd een oplossing voor de ruimtes te vinden was. De locatie-laag werd door veel experts als onveranderbaar aangegeven. Zodoende een laag, in hun ogen, waar zij weinig tot geen invloed op kunnen uitvoeren.

5.4.2 Resultaten Delphi onderzoek adaptiviteitsindicatoren - Gebruiker

Het resultaat voor het gehele panel is in de vorige paragraaf beschreven. Het resultaat van het Delphi onderzoek richt zich in deze paragraaf op de gebruikers. De gebruikers, de schoolbestuurders, namen met vier experts deel aan het onderzoek. De groepscohesie zal sneller hoger uitvallen naarmate de aantallen participanten afnemen. Desalniettemin is in het resultaat van de prioritering van de indicatoren door de gebruikers de Kendall's W coëfficiënt weergegeven.

De gebruikers scoorden in de eerste ronde een hogere consensus dan de algemene groep scoorde. Met een Kendall's W coëfficiënt van 0.325 is er sprake van een zwakke consensus. Opvallend is dat bij de gebruikers voornamelijk de constructie- en installatie indicatoren bovenaan staan. De top 10 indicatoren bestaan voornamelijk uit installatie- en constructie indicatoren. De verwachting zou zijn dat gebruikers meer naar de ruimte en schil zouden kijken. Juist omdat daar hun speelveld is. Echter, werken de experts uit het gebruikerspanel op een dermate hoog gebouwniveau dat zij voornamelijk naar constructie, installaties en de structuur van het gebouw kijken.

In de tweede ronde zijn er veel verschuivingen geweest binnen de prioritering. Sommige indicatoren stegen met één plek andere daalden of stegen met meerdere plekken. Nog steeds voeren de constructie en installatie indicatoren de boventoon. Met een Kendall's W coëfficiënt van 0.674 valt er te spreken over een sterke consensus binnen de groep gebruikers. Dit moet echter wel genuanceerd worden vanwege het feit dat er vier experts meegenomen zijn in deze Kendall's W berekening.

Volgorde eerste Delphi-ronde - Gebruiker		Volgorde tweede Delphi-ronde - Gebruiker	
#	Indicator	#	Indicator
1	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	1	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	2	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	3	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	4	Onderscheid drager-inbouw
5	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
6	Verplaatsbare binnenwanden	6	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
7	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	7	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
8	Multifunctioneel gebouw	8	Verplaatsbare binnenwanden
9	Onderscheid drager-inbouw	9	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
10	Instel- en regelbaarheid van installaties	10	Instel- en regelbaarheid van installaties
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	11	Multifunctioneel gebouw
12	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	12	Maatsysteem - modulaire coördinatie
13	Uitbreidbare locatie	13	Daglichttoetreding
14	Daglichttoetreding	14	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
15	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	15	Uitbreidbare locatie
16	Maatsysteem - modulaire coördinatie	16	Plaats en vorm daglichtopeningen
17	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
18	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	18	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
19	Vrije verdiepingshoogte	19	Vrije verdiepingshoogte
20	Te openen ramen	20	Te openen ramen
	Kendall's W coëfficiënt	0,303	Kendall's W coëfficiënt
			0,674

Figuur 43: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Gebruikers

Resultaat prioritering lagen – Gebruikers

Het resultaat van de prioritering van de lagen komt overeen met die van de indicatoren. Bovenaan staat de constructie. Gevolgd door de installatie. Een overeenkomst met de indicatoren, als er gekeken wordt in welke laag de indicatoren vallen. De schil-laag is in de tweede ronde een plekje gestegen. Dit leidde er toe dat de ruimte-laag een plek gedaald is. De locatie blijft onderaan staan.

Bij de prioritering met slecht vijf lagen en vier experts lag het in de lijn van verwachting dat er een hogere consensus behaald zou worden dan bij 20 indicatoren. Echter, is in de eerste ronde slechts een groepsconsensus behaald van 0.388. Als we de vergelijking maken met de prioritering van de indicatoren komt dit wel sterk overeen. In de tweede ronde zijn er een enkele verschuivingen geweest. Binnen de gebruikers is er een consensus behaald van Kendall's W coëfficiënt 0.738. Vrijwel één zelfde hoogte als bij de indicatoren. De experts vormen qua lagen en indicatoren eenzelfde consensus.

Volgorde eerste Delphi ronde		Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	#	Laag	Vershil
1	Constructie	1	Constructie	=
2	Installatie	2	Installatie	=
3	Ruimte	3	Schil	↑
4	Schil	4	Ruimte	↓
5	Locatie	5	Locatie	=
Kendall's W coëfficiënt		0,388	Kendall's W coëfficiënt	0,738

Tabel 26: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Gebruiker

5.4.3 Resultaten Delphi onderzoek adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

In de Delphi panel zitten twee eigenaren. In de tweede ronde zijn de twee experts veel dichter bij elkaar gekomen. Zij hebben bijna eenzelfde volgorde aangenomen. Vrijwel iedere indicator is verplaatst in de prioritering na de tweede ronde, echter dit komt vooral omdat twee experts de prioritering hebben ingevuld en aangepast. Er volgt dan sneller een wisseling van posities. Evenals bij de gebruikers komen de constructie- en installatie indicatoren het hoogst in de prioritering te staan. In de top 10 is slechts plaats voor één andere laag-indicator en dat is de indicator Daglichttoetreding.

Volgorde eerste Delphi-ronde - Eigenaar		Volgorde tweede Delphi-ronde - Eigenaar		
#	Indicator	#	Indicator	Vershil
1	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	↑
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	=
3	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	↑
4	Multifunctioneel gebouw	4	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	↑
5	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	5	Daglichttoetreding	↑
6	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	6	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	↓
7	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	7	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↓
8	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	8	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	↑
9	Daglichttoetreding	9	Onderscheid drager-inbouw	↑
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	10	Verplaatsbare binnenwanden	↑
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	11	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	↓
12	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	12	Instel- en regelbaarheid van installaties	↑
13	Vrije verdiepingshoogte	13	Multifunctioneel gebouw	↓
14	Uitbreidbare locatie	14	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	↓
15	Te openen ramen	15	Vrije verdiepingshoogte	↓
16	Instel- en regelbaarheid van installaties	16	Maatsysteem - modulaire coördinatie	↑
17	Verplaatsbare binnenwanden	17	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
18	Onderscheid drager-inbouw	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	↑
19	Maatsysteem - modulaire coördinatie	19	Uitbreidbare locatie	↓
20	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	20	Te openen ramen	↓
Kendall's W coëfficiënt		0,420	Kendall's W coëfficiënt	0,794

Tabel 27: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

Resultaat prioritering lagen – Eigenaar

In de top 10 van indicatoren van de eigenaren is slechts plek voor één andere laag-indicator tussen de lagen installatie- en constructie indicatoren. Opvallend is dan dat de schil-laag tijdens de lagen prioritering op een tweede plaats gezet is. In vergelijking met de gehele expert groep staat ook de locatie hoger genoteerd. De reden hiervoor is hoogstwaarschijnlijk dat de eigenaren ook kijken naar de toekomstige andere functies. De twee experts zijn het overigens in de tweede ronde geheel met elkaar eens.

Volgorde eerste Delphi ronde		Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	#	Laag	Vershil
1	Installatie	1	Constructie	↑
2	Constructie	2	Schil	↑
3	Locatie	3	Installatie	↓
4	Ruimte	4	Locatie	↓
5	Schil	5	Ruimte	↓
Kendall's W coëfficiënt		0,2	Kendall's W coëfficiënt	1

Tabel 28: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Eigenaar

5.4.4 Resultaten Delphi onderzoek adaptiviteitsindicatoren – Ontwikkelingssector

De ontwikkelingssector in het Delphi onderzoek zijn zes experts. Vier vastgoedadviseurs die zich bezig houden met onderwijsvraagstukken. Eén constructeur en één architect. In het linker gedeelte van tabel 29 is het resultaat weergegeven van de eerste Delphi ronde. Op twee adaptiviteitsindicatoren na bestaat de gehele top 10 uit installatie en constructie indicatoren. Dit vinden we ook terug bij de andere groepen. In de tweede ronde zijn er veel verschuivingen geweest. Er is ook een grote stap gemaakt in de groepscensus.

Volgorde eerste Delphi-ronde – Ontwikkelingssector		Volgorde tweede Delphi-ronde - Ontwikkelingssector		
#	Indicator	#	Indicator	Vershil
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	=
2	Onderscheid drager-inbouw	2	Onderscheid drager-inbouw	=
3	Daglichttoetreding	3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	↑
4	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	4	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	↑
5	Verplaatsbare binnenwanden	5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	↑
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	6	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	↑
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	↓
8	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	8	Daglichttoetreding	↓
9	Maatsysteem - modulaire coördinatie	9	Verplaatsbare binnenwanden	↓
10	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	10	Multifunctioneel gebouw	↑
11	Vrije verdiepingshoogte	11	Maatsysteem - modulaire coördinatie	↓
12	Te openen ramen	12	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	↓
13	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↑
14	Instel- en regelbaarheid van installaties	14	Instel- en regelbaarheid van installaties	=
15	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	↑
16	Multifunctioneel gebouw	16	Vrije verdiepingshoogte	↓
17	Plaats en vorm daglichtopeningen	17	Plaats en vorm daglichtopeningen	=
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	=
19	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	19	Te openen ramen	↓
20	Uitbreidbare locatie	20	Uitbreidbare locatie	=
Kendall's W coëfficiënt		0,188	Kendall's W coëfficiënt	0,410

Tabel 29: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Ontwikkelingssector

Tijdens de gesprekken met de experts in ontwikkelingssector werd meerdere keren benadrukt dat de vrije indeelbaarheid van een gebouw veel mogelijkheden geeft om veranderingen op te vangen. Dit is terug te zien in de prioritering. De positionering van obstakels en kolommen staat bovenaan.

De vrijheid om in te delen is ook terug te vinden in de positie van Overdimensionering van de installaties en Uitbreidbaarheid van het gebouw, zowel horizontaal als verticaal.

Resultaat prioritering lagen – Ontwikkelingssector

De experts uit de ontwikkelingssector hebben dezelfde volgorde gegeven aan de lagen als de gehele panel. Gemiddeld gezien zijn er geen lagen verschoven na de eerste ronde. Ze zijn wel dichter bij elkaar gekomen als groep. De lagen komen overeen als ze naast de prioritering van de adaptiviteitsindicatoren gelegd worden. Waarbij de constructie en installatie bovenaan staan. Experts vertelden dat dit ook de meest kostbare ingreep betreft indien dit niet voldoet aan een nieuwe eis. Vandaar dat de experts benadrukken dat de constructie en de installaties in de ontwerpfase het belangrijkste zijn. De schil benoemden de experts vooral als uitstraling naar buiten toen en als meerwaarde voor het gebouw. De ruimte-laag is een laag waar eenvoudiger oplossingen voor te vinden zijn als er veranderingen plaats vinden, aldus de experts uit de ontwikkelingssector. Vrijwel elke experts uit de ontwikkelingssector beschreef de locatie als zeer belangrijk maar als factor waar weinig tot geen invloed op uitgeoefend kan worden.

Volgorde eerste Delphi ronde		Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	#	Laag	Vershil
1	Constructie	1	Constructie	=
2	Installatie	2	Installatie	=
3	Schil	3	Schil	=
4	Ruimte	4	Ruimte	=
5	Locatie	5	Locatie	=
Kendall's W coëfficiënt		0,294	Kendall's W coëfficiënt	0.489

Tabel 30: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Ontwikkelingssector

5.4.5 Conclusies Delphi-onderzoek

Het bepalen van de 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor onderwijsvastgoed draagt veel bij aan het vergroten van de bewustwording van adaptief vermogen. Daarnaast geven de 20 belangrijkste indicatoren aan op welke wijze het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed vergroot kan worden.

Volgorde tweede Delphi-ronde		
#	Indicator	Vershil
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	=
2	Onderscheid drager-inbouw	=
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	=
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	=
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	=
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	=
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	=
8	Verplaatsbare binnenwanden	↑
9	Daglichttoetreding	↓
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	=
11	Multifunctioneel gebouw	↑
12	Instel- en regelbaarheid van installaties	↑
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↓
14	Maatsysteem - modulaire coördinatie	↑
15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	↑
16	Vrije verdiepingshoogte	↑
17	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	=
19	Te openen ramen	=
20	Uitbreidbare locatie	=
Kendall's W coëfficiënt		0,437

Tabel 31: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren

Echter, dit onderzoek wil verder gaan. Er wordt een beoordelingsmethode ontwikkeld die vastgoed-objecten en ontwerpen toetst op adaptief vermogen. Voor een bruikbare beoordelingsmethode moeten de adaptiviteitsindicatoren wegingen krijgen ten opzichte van elkaar. Vandaar dat de Delphi studie opgezet is. Hiermee is het onderlinge belang van de 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren bepaald, tabel 31.

De prioritering vormt de basis voor de extra weging in het beoordelingsinstrument. Uit eindelijk is er geen sterke groepsconsensus, maar een zwakke tot gemiddelde consensus bereikt. Dit geldt voor het eindresultaat van de adaptiviteitsindicatoren in de tweede ronde, tabel 31. Voor een prioritering van 20 indicatoren is dit een matig tot redelijk resultaat. Met extra rondes had dit wellicht hoger uit kunnen pakken. Vanwege de beperkte tijdspanne zijn geen extra rondes uitgevoerd. Echter, het Delphi onderzoek heeft een extra prioritering gebruikt, de prioritering van de lagen waarin de indicatoren vallen.

De lagen prioritering bevestigt de prioritering van de indicatoren. Experts begonnen tijdens het prioriteren van de indicatoren de indicatoren bij elkaar te voegen en in groepjes op belangrijkheid te leggen. Nadat zij de indicatoren op volgorde van belangrijkheid hadden gelegd, kregen zij de mogelijkheid om de lagen op volgorde te leggen. Het resultaat is weergegeven in tabel 32.

Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	Vershil
1	Constructie	=
2	Installatie	=
3	Schil	=
4	Ruimte	=
5	Locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,599

Tabel 32: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen

De consensus van de lagen is hoger uitgevallen dan die van de individuele indicatoren. Dit lag in de lijn der verwachting omdat er slechts vijf factoren op volgorde gelegd hoefden te worden. Wanneer de volgorde van de lagen naast die van de indicatoren wordt gelegd geeft dit een duidelijk beeld over welke factoren het belangrijkste zijn. De constructie en de installaties zijn het belangrijkste. Gevolgd door de schil. De ruimte-laag is volgens de experts een laag waarin aanpassingen eenvoudiger aan te brengen zijn dan aan de constructies en installaties. Over de locaties waren de experts het vrijwel met elkaar eens dat het een belangrijke factor is, maar dat dit een factor betreft waarop weinig invloed op uit te oefenen valt.

De twee verschillende prioriteringen versterken elkaar. Samen vormen zij een duidelijk beeld van welke aspecten experts het belangrijkste vinden op het gebied van adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed. Dankzij de twee prioriteringen is het mogelijk om een weging aan te brengen en meer diepte te realiseren in de beoordelingsmethode voor adaptief onderwijsvastgoed.

5.5 Resultaat beoordelingsmethode

De laatste stap in het onderzoek is het ontwikkelen van een methode dat vastgoed en ontwerpen beoordeelt op adaptief vermogen. De 20 indicatoren zijn reeds bekend en vormen de basis voor de methode. In de volgende paragrafen wordt de opzet van de beoordelingsmethode beschreven. Vervolgens worden de meetwaarden weergegeven. Elke indicator heeft vier meetwaarden die de indicator beoordelen. Aansluitend is de weging opgesteld en gekoppeld aan de adaptiviteitsindicator. De laatste stap is het opstellen van klassen zodat vergelijkingen met andere gebouwen en objecten kunnen plaatsvinden.

5.5.1 Notatieformulier beoordelingsmethode

Tijdens de literatuurstudie zijn meerdere beoordelingsmethoden bekeken. Uit deze verschillende methoden zijn een aantal punten gebruikt. Naast de voorbeelden is het notatieformulier ook opgezet door toevoegingen en lay-out indeling die voor dit specifieke onderwerp het meest geschikt zijn gebleken. Dit resulteert in een notatieformulier waarbij de adaptiviteitsindicatoren per laag opgedeeld zijn. Figuur 44 geeft de indeling van het notatieformulier weer. Constructie is de eerste laag met acht bij behorende adaptiviteitsindicatoren. Installatie volgt met vier indicatoren, de schil-laag heeft drie indicatoren en de ruimte-laag heeft vier indicatoren. De laatste laag is locatie en deze kent één indicator.

Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	0		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	0		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	0		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	0		0
	Gebouwontsluiting - verticaal					X	0		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	0		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	0		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	0		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	0		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	0		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	0		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	0		0
Schil	Daglichttoetreding					X	0		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	0		0
	Te openen ramen					X	0		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	0		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	0		0
	Multifunctioneel gebouw					X	0		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	0		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	0		0
								Totaal score	0

Figuur 44: Notatieformulier Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed (zonder wegingsfactor)

De keuze voor de opdeling van lagen is gebaseerd op de twee prioriteringen die uitgevoerd zijn door het Delphi-panel. Daarnaast draagt de opdeling bij aan een overzichtelijk notatieformulier. Voorgaande test-notatieformulieren waren minder overzichtelijk wanneer er geen duidelijke onderverdeling van indicatoren gemaakt werd. Elke indicator wordt beoordeeld aan de hand van bij

behorende meetwaarden. De meetwaarden worden uitgebreider beschreven in de paragraaf Meetwaarden. Er zijn vier mogelijke waarden, lopend van 1 tot 4. Dit wordt ingevuld per indicator. Vervolgens vind er een weging plaats, ook hierop zal een volgende paragraaf dieper ingaan. De score vermenigvuldigd met de weging geeft score weer van de adaptiviteitsindicator. Als alle indicatoren een score hebben gekregen worden de scores bij elkaar opgeteld en is de totaal score bekend. De totaal score zal ingedeeld worden in een klasse. Er wordt uitgebreid ingegaan op de klasse in paragraaf 5.5.4 *Adaptiviteitsklasse*. Uiteindelijk is er een overzichtelijk en helder notatieformulier opgesteld.

5.5.2 Meetwaarden

Voor het invullen van de beoordelingsmethode worden de meetwaarden van de adaptiviteitsindicatoren gebruikt. De meetwaarden zijn overgenomen uit het rapport '*Gebouwen met Toekomstwaarde!*'. Het rapport heeft de indicatoren duidelijk beschreven en dat geldt ook voor de meetwaarden. In appendix VIII zijn voor alle adaptiviteitsindicatoren de meetwaarden weergegeven. In tabel 33 zijn drie voorbeelden weergegeven. Dit zijn drie voorbeelden van indicatoren met bij behorende meetwaarden. De meetwaarden staan voor de kwaliteit en niveau van de indicator. Ter illustratie van het gebruik van de meetwaarden, is een klein voorbeeld uitgeschreven. Schoolgebouw A heeft een gebouwoppervlakte van 2.500m². In het notatieformulier wordt een 2 ingevuld bij de indicator *Beschikbaar vloeroppervlak gebouw*. Ontwerp B heeft een gebouwoppervlakte van 7.500m², dan wordt er een 3 ingevuld bij de desbetreffende indicator. Op eenzelfde wijze worden alle adaptiviteitsindicatoren ingevuld.

Adaptiviteitsindicator	Meetwaarde
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1. Herindeelbaarheid gebouw/units wordt volledig bepaald door moeilijk of niet te verwijderen dragende obstakels.
	2. < 50% wordt belemmerd door obstakels.
	3. < 10% wordt belemmerd door obstakels.
	4. Totale ruimte voor herindeelbaarheid wordt niet belemmerd door moeilijk of niet te verwijderen obstakels.
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	1. $x < 2.000 \text{ m}^2$
	2. $2.000 \text{ m}^2 \leq x < 5.000 \text{ m}^2$
	3. $5.00 \text{ m}^2 \leq x < 10.000 \text{ m}^2$
	4. $x \geq 10.000 \text{ m}^2$
Vrije verdiepingshoogte	1. $x < 2.60 \text{ m}$
	2. $2.60 \leq x < 3.00 \text{ m}$
	3. $3.00 \leq x < 3.40 \text{ m}$
	4. $x \geq 3.40 \text{ m}$

Tabel 33: Voorbeeld van 3 adaptiviteitsindicatoren met meetwaarde

5.5.3 Wegingsfactor

De 20 adaptiviteitsindicatoren verschillen van elkaar in belangrijkheid. Voor een bruikbare beoordelingsmethode moeten de onderlinge belangen van de indicatoren meegenomen worden. Hiervoor is het Delphi onderzoek uitgevoerd. De vraag aan de experts is geweest: "*Kunt u de adaptiviteitsindicatoren op volgorde van belangrijkheid leggen?*". Dezelfde vraag is gesteld over de lagen. Deze twee prioriteringen samen zijn vervolgens vertaald naar een weging, waarbij de belangrijkste indicatoren en lagen een hogere wegingsfactor hebben gekregen. Wellicht had de wegingsfactor er anders uit gezien als de experts de wegingen zelf hadden mogen aanbrengen. Als zij bijvoorbeeld 20 punten mochten verdelen over de indicatoren of bijvoorbeeld 10 over de lagen. Echter in dit onderzoek is ervoor gekozen om eerst op zoek te gaan naar prioritering én groepsconsensus.

De prioritering en groepsconsensus, van zowel de indicatoren als de lagen, zijn gecombineerd met de gesprekken van de experts en de kennis uit de literatuur, om zo tot een gebalanceerde en onderbouwde weging te komen

De indicatoren zijn ingedeeld in hun eigen overkoepelende laag. Er zijn vier extra stappen in de weging doorgevoerd. Hier is voor gekozen omdat op deze wijze onderscheid tussen de indicatoren gemaakt wordt zonder dat een te groot verschil ontstaat. Immers alle indicatoren worden als zeer belangrijk erkend door de experts uit de onderwijssector. Dit betekent dat een indicatorscore met maximaal 4 en minimaal 1 vermenigvuldigd wordt.

In eerste instantie worden de adaptiviteitsindicatoren in de constructie-laag vermenigvuldigd met een factor 4. De indicatoren in de installatie-laag 3, in de schil 2, de ruimte en de locatie 1. Daar over heen is een extra filter geplaatst. De positie van de indicator is de prioritering van indicatoren. Indien een specifieke indicator sterk afwijkt van de positie van de laag dan is er een punt extra of een punt minder gehanteerd. Het betekent namelijk dat, ongeacht de laag van de indicator, hij als zo belangrijk wordt ervaren dat hij hoog of juist laag in de prioritering terecht gekomen is. De wegingsfactor ziet er als volgt uit, tabel 34.

Laag	Adaptiviteitsindicator	Weging
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	4
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	4
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	4
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	4
	Gebouwontsluiting – plaatsing liften/kernen/trappen	4
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	3
	Vrije verdiepingshoogte	3
	Maatsysteem - modulaire coördinatie	3
Installatie	Over dimensionering capaciteit installaties	4
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	3
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	1
	Instel- en regelbaarheid van installaties	3
Schil	Daglichttoetreding	2
	Plaats en vorm daglichtopeningen	2
	Te openen ramen	1
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw	3
	Verplaatsbare binnenwanden	2
	Multifunctioneel gebouw	1
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	1
Locatie	Uitbreidbare locatie	1

Tabel 34: Wegingsfactor per adaptiviteitsindicator

In de laag constructie is indicator; *Beschikbaar vloeroppervlak gebouw* terug te vinden op de 13^e plaats van de expert prioritering. Bij deze indicator is een punt afgetrokken van de start weging van 4. Het zelfde geldt voor de *Vrije verdiepingshoogte* (plaats 16) en *Maatsysteem - modulaire coördinatie* (plaats 15). In de laag installaties heeft de indicator *Overdimensionering capaciteit installaties* een extra wegingspunt gekregen. In de prioritering staat hij op de 3^e plaats. Daarnaast is hij door de experts veelvuldig beschreven als zeer belangrijk bij toekomstige aanpassingen. De indicator *Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten* heeft in de installatie-laag juist twee punten verlaging gekregen. Deze indicator was namelijk terug te vinden op de 18^e plaats. In de schil is er een punt afgetrokken bij *Te openen ramen*, plek 19. In de laag ruimte heeft indicator *Onderscheid drager-inbouw* twee punten extra gekregen vanwege tweede plek in de prioritering. *Verplaatsbare binnen wanden* heeft één punt extra gekregen dankzij een 8^e plek. De *uitbreidbare locatie* blijft de factor 1 houden.

Uiteindelijk heeft elke adaptiviteitsindicator een wegingsfactor meegekregen, onderbouwd door de prioritering van de individuele indicatoren, de prioritering van de lagen en de gesprekken met de experts.

5.5.4 Adaptiviteitsklasse

De totaalscore op het notatieformulier krijgt meer waarde wanneer deze gekoppeld wordt aan een klasse. Met het opstellen van meerdere klassen kan er eenvoudiger een uitspraak gedaan worden over het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. Aan de hand van onderzochte beoordelingsmethodes, in hoofdstuk Literatuur paragraaf Beoordelingsmethode is ervoor gekozen om vier klassen op te stellen. Om een totaalscore te plaatsen in een klasse moet eerst de minimale score en de maximaal score berekend worden. De minimale score wordt gevonden als alle adaptiviteitsindicatoren waarde 1 scoren. Vermenigvuldigd met de wegingsfactor resulteert dit in een totaal score van 53 punten. Dit is het minimum aantal punten dat behaald kan worden. Om de maximaal score te berekenen wordt overal waarde 4 ingevuld. Vermenigvuldigd door de wegingsfactor leidt tot een maximum score van 212 punten.

Tussen de minimum score en maximum score zijn vier klasse opgesteld. Klasse A, B, C, en D. Waarbij A de hoogste klasse is en D de laagste klasse. In tabel 45 zijn de vier klassen weergegeven. Klasse A geeft aan dat het gebouw een goed scoort op adaptief vermogen. Als het gebouw of ontwerp een score behaald tussen de 133 en 172 punten dan krijgt het Klasse B, acceptabel. Het vastgoed dat in klasse C valt wordt beoordeeld als matig op het gebied van adaptief vermogen. In klasse D valt het vastgoed dat zwak scoort op adaptief vermogen.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212

Figuur 45: Adaptiviteitsklasse plus label

Handreiking formuleren adaptiviteitseisen

Het opstellen van verschillende klassen biedt de mogelijkheid om snel gebouwen met elkaar te vergelijken. Gemeente en schoolbesturen kunnen hun gehele portfolio beoordelen op adaptief vermogen en vervolgens de gebouwen met elkaar vergelijken. In tabel 35 is een voorbeeld gegeven hoe een overzicht van 10 scholen er uit komt te zien.

Naam school	Score	Klasse
OBS Stoepkrijt	155	B
CBS Anker	80	D
OBS de Knikker	140	B
RKBS Flexi	100	C
Het Speelkwartier	183	A
College Handig	75	D
OBS de Dobbelsteen	125	C
Lyceum Vernieuwing	105	C
PCO 't Voor	191	A
VO Beeld	115	C

Tabel 35: Voorbeeld portfolio ingedeeld in adaptiviteitsklasse

Als een schoolbestuur een renovatie of andere veranderingen wil doorvoeren dan kan zij eenvoudig bekijken welke gebouwen het eenvoudigst aan te passen zijn. Ter illustratie is een voorbeeld geschetst: Een schoolbestuur wil een nieuw onderwijsconcept toepassen. Dan is het goed voorstelbaar dat zij hiervoor eerst een pilot school inrichten. Schoolbesturen kunnen aan de hand van de adaptiviteitsbeoordeling van hun gehele portfolio eenvoudig zien waar zij dit het eenvoudigst kunnen doorvoeren.

Naast de mogelijkheid om het portofolio te beoordelen op adaptief vermogen biedt de totaalscore in samenwerking met de adaptiviteitsklasse een handreiking om eisen te formuleren ten opzichte van adaptief vermogen voor nieuwbouw en ontwerpen. De opdrachtgever heeft nu de mogelijkheid een minimale klasse te eisen op het gebied van adaptief vermogen. Bijvoorbeeld; minimaal klasse B acceptabel. De opdrachtgever heeft dan zelf de vrijheid, doormiddel van het kiezen van verschillende indicatoren de klasse B acceptabel te bereiken. De opdrachtgever heeft de mogelijkheid per indicator een keuze te maken welke laag hij extra aandacht geeft. Dit geldt zowel voor schoolbesturen als gemeenten.

5.5.5 Conclusie beoordelingsmethode


De voorgaande paragrafen hebben geleid tot de ontwikkeling van een handzame en overzichtelijke beoordelingsmethode voor adaptief onderwijsvastgoed. In eerste instantie is een notatieformulier opgesteld. Het notatieformulier deelt de adaptiviteitsindicatoren in lagen op. De constructie-, installatie-, schil-, ruimte- en locatie laag. Vervolgens zijn aan de hand van het Delphionderzoek, de gesprekken met de experts en de literatuur, de wegingsfactoren opgesteld. In figuur 46 is het notatieformulier van de beoordelingsmethode weergegeven, inclusief de wegingsfactor.


Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	4		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen					X	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	3		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	3		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	4		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	1		0
Schil	Daglichttoetreding					X	2		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	2		0
	Te openen ramen					X	1		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	3		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	2		0
	Multifunctioneel gebouw					X	1		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	1		0
								Totaal score	0


Figuur 46: Notatieformulier beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed


De adaptiviteitsindicatoren worden getoetst aan de hand van bijbehorende meetwaarde. De indicatoren kunnen een 1, 2, 3 of 4 krijgen. De waarde wordt ingevuld en vermenigvuldigd met de wegingsfactor. Alle scores bij elkaar op geteld levert de totaalscore van het gebouw of object op. De laatste stap in de beoordelingsmethode is het plaatsen van de totaalscore in de adaptiviteitsklasse. Er zijn vier klassen opgesteld. Klasse A, goed adaptief vermogen. Klasse B, acceptabel adaptief vermogen. Klasse C, matig adaptief vermogen. De laagste klasse is klasse D, zwak adaptief vermogen.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212









Figuur 48: Adaptiviteitsklasse plus label

De klassen worden niet alleen gebruikt in de beoordeling van de gebouwen maar ook in de formulering van eisen op het gebied van adaptief vermogen. Het opstellen van eisen voor een minimale klasse, bijvoorbeeld B, leidt er toe dat al in de beginfase nagedacht wordt over het adaptief vermogen van het toekomstige vastgoed. Hierdoor kan het gebouw in de toekomst beter inspelen op veranderingen.

5.6 Conclusie Resultaten

De komende paragraaf beschrijft kort de conclusies en de belangrijkste punten uit het hoofdstuk resultaten. Allereerst wordt het expertpanel behandeld, vervolgens het Delphi onderzoek en afgesloten wordt met het resultaat van de opzet van de beoordelingsmethode.

Panel enquête

De panel enquête is ingevuld door een sterke vertegenwoordiging uit de onderwijssector. Met een gebalanceerde verhouding tussen de verschillende subgroepen. Aan de experts in de panel enquête is de lijst van Geraedts voorgelegd. De experts hebben 83 adaptiviteitsindicatoren bekeken en gewogen op hun belang van adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed. De volgende stap is het selecteren van de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren. Om tot een handzame lijst te komen is de grens gesteld op 80%. Dit houdt in dat 80% of meer van de experts de adaptiviteitsindicator als belangrijk ervaren heeft. Door de grens op 80%, of meer, te stellen is er een lijst naar voren gekomen met 24 indicatoren. Genoemd de >80%-lijst, tabel 36. Wanneer de indicatoren gezien worden binnen hun lagen zijn in de >80%-lijst de *installatie*-indicatoren, verhoudingsgewijs, beter vertegenwoordigd dan in de oorspronkelijke lijst van Geraedts (Geraedts 2015). Opvallend is dat de overige lagen vrijwel overeenkomen met de lijst van Geraedts. Binnen de expert-groepen zijn enkele kleine verschillen tussen de groepen. Desalniettemin zijn er geen opvallende grote verschillen tussen de expertgroepen te vinden.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	30	0	30	Schil
2	Uitbreidbaarheid gebouw - horizontaal	93,33%	28	2	30	Constructie
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	93,33%	28	2	30	Installatie
4	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	90,00%	27	3	30	Constructie
5	Aanwezigheid trappen en/of liften	90,00%	27	3	30	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	90,00%	27	3	30	Constructie
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	90,00%	27	3	30	Schil
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	90,00%	27	3	30	Installatie
9	Uitbreidbaarheid locatie	86,67%	26	4	30	Locatie
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	86,67%	26	4	30	Constructie
11	Verdeling/modulariteit installatievoorzieningen	86,67%	26	4	30	Installatie
12	Verplaatsbare binnenwanden	86,67%	26	4	30	Ruimte
13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	83,33%	25	5	30	Constructie
14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	83,33%	25	5	30	Constructie
15	Multifunctioneel gebouw	83,33%	25	5	30	Ruimte
16	Horizontale routing - corridors en ontsluiting	83,33%	25	5	30	Ruimte
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	80,00%	24	6	30	Constructie
18	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	24	6	30	Constructie
19	Maatsysteem - modulaire coördinatie	80,00%	24	6	30	Constructie
20	Te openen ramen	80,00%	24	6	30	Schil
21	Meet- en regeltechniek (W+E) op centraal/ unitniveau	80,00%	24	6	30	Installatie
22	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	24	6	30	Installatie
23	Zelfstandigheid gebruikt unit	80,00%	24	6	30	Installatie
24	Onderscheid drager-inbouw	80,00%	24	6	30	Ruimte

Tabel 36: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

Van 24 naar 20 adaptiviteitsindicatoren

Om tot een handzame lijst te komen is ervoor gekozen verder te gaan met 20 indicatoren. Naast de hanteerbaarheid van de beoordelingsmethode is een te grote lijst ook niet bruikbaar tijdens de uitvoering van een Delphi studie. In totaal zijn zes indicatoren samengevoegd tot drie indicatoren en is één indicator afgefallen. Indicator *Gebouwontsluiting – plaatsing liften/kernen/trappen* is samengevoegd met *Aanwezigheid trappen en/of liften*. *Instel- en regelbaarheid van installaties* is gecombineerd met *Meet- en regeltechniek (W+E) op centraal/unitniveau*. De laatste samenvoeging is die van *Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften* en *Uitbreidbaarheid gebouw/unit – verticaal/*. De samenvoeging is gebaseerd op de gelijkenis van de indicatoren. Dit bood de ruimte ze samen te

voegen. De indicator *Zelfstandigheid gebruik unit* is buiten de 20 belangrijkste indicatoren gevallen vanwege het feit dat een groot deel van de overige indicatoren onderdelen bevat van *Zelfstandigheid gebruik unit*. In tabel 37 is het overzicht te zien van de 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren die meegenomen zijn in het verdere onderzoek.

#	Adaptiviteitsindicator	#	Adaptiviteitsindicator
1	Daglichttoetreding	11	Verplaatsbare binnenwanden
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	13	Multifunctioneel gebouw
4	Gebouwontsluiting plaatsing liften/kernen/trappen	14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting
5	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	15	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
6	Plaats en vorm daglichtopeningen	16	Vrije verdiepingshoogte
7	Instel- en regelbaarheid van installaties	17	Maatsysteem - modulaire coördinatie
8	Uitbreidbare locatie	18	Te openen ramen
9	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	19	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
10	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	20	Onderscheid drager-inbouw

Tabel 37: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren na expert panel en samenvoeging

Delphi onderzoek

In twee ronden is prioritering gegeven aan de 20 adaptiviteitsindicatoren en de vijf lagen. Tijdens de gesprekken kwam naar voren dat experts de indicatoren op waarde schatten voor adaptief vermogen. Het resultaat van de eerste ronde was een zeer zwakke consensus binnen de groep. In de tweede ronde is dit resultaat verbeterd tot een zwakke tot gemiddelde consensus, met een bijbehorende Kendall's W coëfficiënt van 0.437. De oorzaak van een niet al te hoge consensus is te vinden in de wijze waarop de experts de indicatoren clusterden. Zij vormden groepjes van indicatoren die zij bij elkaar plaatsten. Voor de consensus betekent dit dat als er een 'groepje' bij een andere expert naar een andere positie gaat, direct vier of vijf indicatoren een andere plek krijgen.

Volgorde tweede Delphi-ronde		
#	Indicator	Vershil
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	=
2	Onderscheid drager-inbouw	=
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	=
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	=
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	=
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	=
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	=
8	Verplaatsbare binnenwanden	↑
9	Daglichttoetreding	↓
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	=
11	Multifunctioneel gebouw	↑
12	Instel- en regelbaarheid van installaties	↑
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↓
14	Maatsysteem - modulaire coördinatie	↑
15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting	↑
16	Vrije verdiepingshoogte	↑
17	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	=
19	Te openen ramen	=
20	Uitbreidbare locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,437

Tabel 38: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren

Tijdens het prioriteren van de indicatoren waren de experts al onbewust bezig met het vormen van groepjes, vaak gebaseerd op kenmerk. Met de prioritering van de lagen: constructie, installatie, schil, ruimte en locatie is dezelfde volgorde terug te vinden. Het resultaat was een hogere consensus van de lagen maar nog belangrijker: de twee verschillende prioriteringen versterken elkaar. Samen vormen zij

een duidelijk beeld van welke aspecten experts het belangrijkste vinden op het gebied van adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed. Dankzij de twee prioriteringen is het mogelijk om een weging en meer diepte te realiseren in de beoordelingsmethode voor adaptief onderwijsvastgoed. In twee rondes is er een gemiddelde tot sterke consensus bereikt over de prioritering van de lagen, tabel 39.

Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	Vershil
1	Constructie	=
2	Installatie	=
3	Schil	=
4	Ruimte	=
5	Locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,599

Tabel 39: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen

Beoordelingsmethode

Het eindresultaat van de beoordelingsmethode bestaat uit vier onderdelen. Het notatieformulier, de meetwaarde, de wegingsfactor en de adaptiviteitsklasse. In het notatieformulier zijn de adaptiviteitsindicatoren per laag opgedeeld. Figuur 49 geeft de indeling van het notatieformulier weer. In het notatieformulier is de wegingsfactor ingevuld.

Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	4		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen					X	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	3		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	3		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	4		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	1		0
Schil	Daglichttoetreding					X	2		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	2		0
	Te openen ramen					X	1		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	3		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	2		0
	Multifunctioneel gebouw					X	1		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	1		0
								Totaal score	0

Figuur 49: Notatieformulier beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed

De keuze voor de opdeling van lagen is gebaseerd op de twee prioriteringen die uitgevoerd zijn door het Delphi-panel. Daarnaast draagt de opdeling bij aan een overzichtelijk notatieformulier. Voor het

invullen van de beoordelingsmethode worden de meetwaarden van de adaptiviteitsindicatoren gebruikt. De meetwaarden zijn overgenomen uit het rapport 'Gebouwen met Toekomstwaarde!'. Deze twee prioriteringen samen zijn vervolgens vertaald naar een weging. Waarbij de belangrijkste indicatoren en lagen een hogere wegingsfactor hebben gekregen dan mindere belangrijkere indicatoren. Tussen de minimum score en maximum score zijn vier klassen opgesteld. Klasse A, B, C, en D. Waarbij A de hoogste klasse is en D de laagste klasse, figuur 50.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212

Figuur 50: Adaptiviteitsklasse plus label

Het opstellen van verschillende klassen geeft de mogelijkheid om snel gebouwen met elkaar te vergelijken. Naast de mogelijkheid om het portofolio te beoordelen op adaptief vermogen biedt de totaalscore in samenwerking met de adaptiviteitsklasse een handreiking om eisen te formuleren ten opzichte van adaptief vermogen voor nieuwbouw en ontwerpen.

6 Conclusie



6 Conclusie

Het onderzoek naar adaptief vermogen in de onderwijssector is afgerond. Aan de hand van de literatuurstudie, de panel enquête en het Delphi onderzoek zijn gegevens verzameld en geanalyseerd om de beantwoording te kunnen uitvoeren. Het gehele onderzoek komt samen in dit hoofdstuk. De deelvragen en de hoofdvraag die in het onderzoekskader zijn opgesteld, worden op volgorde van opstellen beantwoord.

6.1 Beantwoording Deelvraag 1

Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en -indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de gebruiker?

In het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed zijn de gebruikers gedefinieerd als schoolbestuurders. Aan het onderzoek hebben zes schoolbestuurders meegewerkt, zij namen deel aan de panel enquête. Vier van de zes gebruikers hebben ook deelgenomen aan het Delphi onderzoek. Allereerst hebben de gebruikers een keuze gemaakt tussen 83 algemene adaptiviteitsindicatoren. Zij hebben de afweging gemaakt of een algemene indicator wel of geen belang speelt bij adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. In Appendix III is het gehele overzicht van de keuze van de gebruikers terug te vinden. In tabel 40 zijn de belangrijkste adaptiviteits indicatoren weergegeven, gebaseerd op de keuze van de gebruikers. De weergave van tabel 40 is gebaseerd op alleen de indicatoren die door alle gebruikers als belangrijk zijn beoordeeld.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Uitbreidbare locatie	100,00%	6	0	6	Locatie
2	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	100,00%	6	0	6	Constructie
3	Aanwezigheid trappen en/of liften	100,00%	6	0	6	Constructie
4	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	100,00%	6	0	6	Constructie
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
7	Verticale uitbreiding - constructie/fundering	100,00%	6	0	6	Constructie
8	Sociale veiligheid hoofdentree	100,00%	6	0	6	Schil
9	Daglichttoetreding	100,00%	6	0	6	Schil
10	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	100,00%	6	0	6	Installatie
11	Instel- en regelbaarheid van installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
12	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
13	Distributiestelsel W + E installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	6	0	6	Installatie
15	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
16	Unit ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
17	Aansluitdetaillering binnenwanden	100,00%	6	0	6	Ruimte

Tabel 40: Gebruiker: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

In de gesprekken met schoolbestuurders is naar voren gekomen dat zij zich vooral bezig houden met veranderende onderwijsconcepten en groei en krimp van leerlingenaantallen. Gebruikers zijn op zoek naar vastgoed dat kan meebewegen met deze veranderingen. Hierin speelt de constructie en de installatie een belangrijke rol. Vanwege de krimp in leerlingenaantallen in Nederland hebben scholen in de toekomst ruimte over binnen hun bestaande vastgoed. Het verhuren of afstoten van gebouwonderdelen biedt kansen om de exploitatiekosten laag te houden. Hiervoor moet het vastgoed wel geschikt zijn. Veel bestaand vastgoed biedt onvoldoende ruimte om te bewegen. Dit geldt ook voor de kwaliteit van het binnenmilieu. In de jaren '50, '60 en '70 van de vorige eeuw zijn veel schoolgebouwen ontwikkeld die over onvoldoende kwaliteit op het gebied van binnenmilieu beschikken. Het aanpassen van installaties na de ontwerpfase zonder dat er rekening mee gehouden

is dat er extra voorzieningen nodig zijn, is een kostbare ingreep. Mede hierdoor voldoen veel schoolgebouwen niet aan de huidige eisen en wensen.

Na het selecteren van de belangrijkste indicatoren hebben de gebruikers een prioritering aangebracht in de adaptiviteitsindicatoren en de bijbehorende lagen. In twee rondes hebben zij een prioritering aangebracht en is deze weergegeven in tabel 42. Opvallend is dat bij de gebruikers voornamelijk de constructie- en installatie indicatoren bovenaan staan. De top 10 indicatoren bestaan hoofdzakelijk uit installatie- en constructie indicatoren. De verwachting zou zijn dat gebruikers meer naar de ruimte en schil zouden kijken. Juist omdat daar hun speelveld is. Echter de experts uit het gebruikerspanel werken op een dermate hoog gebouwniveau dat zij voornamelijk naar constructie, installaties en de structuur van het gebouw kijken.

Volgorde tweede Delphi-ronde - Gebruiker	
#	Indicator
1	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
2	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
3	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
4	Onderscheid drager-inbouw
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
6	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
7	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
8	Verplaatsbare binnenwanden
9	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
10	Instel- en regelbaarheid van installaties
11	Multifunctioneel gebouw
12	Maatsysteem - modulaire coördinatie
13	Daglichttoetreding
14	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
15	Uitbreidbare locatie
16	Plaats en vorm daglichtopeningen
17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
18	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
19	Vrije verdiepingshoogte
20	Te openen ramen
	Kendall's W coëfficiënt: 0.674

Tabel 42: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Gebruikers

Volgorde tweede Delphi ronde	
#	Laag
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie
	Kendall's W coëfficiënt: 0.738

Tabel 42: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Gebruikers

De Kendall's W coëfficiënt staat voor een sterke consensus binnen de groep gebruikers. Echter dit moet wel genuanceerd worden. Er zal sneller een hogere consensus behaald worden bij kleine groep. De aparte prioritering van de lagen, tabel 42, bevestigt in grote lijnen de indicatoren. De locatie is door veel gebruikers als 'randvoorwaarde' betiteld, een gegeven waar zij niets aan kunnen veranderen. De ruimte-laag en ruimte-indicatoren vallen ook onderin weg. Het argument dat de gebruikers hiervoor aanboden was dat als de constructie en de installaties het toestaan, er altijd 'een mauw aan te passen valt'.

6.2 Beantwoording Deelvraag 2

Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de eigenaar?

De gemeente is in Nederland, vrijwel altijd, economisch eigenaar van het onderwijsvastgoed in het primair- en voortgezet onderwijs. Vanwege de doordecentralisatie kan het economisch eigendom ook overgedragen worden aan het schoolbestuur. Dit is niet vaak het geval, vandaar dat in dit onderzoek de gemeente als eigenaar wordt benaderd. Aan het onderzoek adaptief onderwijsvastgoed hebben vijf experts uit verschillende gemeenten meegewerkt via de panel enquête, twee hiervan namen deel aan het Delphi onderzoek.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Multifunctionele locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
2	Uitbreidbare locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
3	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	100,00%	5	0	5	Constructie
4	Aantal bouwlagen	100,00%	5	0	5	Constructie
5	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	100,00%	5	0	5	Constructie
6	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	100,00%	5	0	5	Constructie
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
8	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
9	Horizontale uitbreiding: constructie	100,00%	5	0	5	Constructie
10	Zichtbaarheid hoofdentree	100,00%	5	0	5	Schil
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	100,00%	5	0	5	Schil
12	Daglichttoetreding	100,00%	5	0	5	Schil
13	Over dimensionering leidingkanalen / schachten	100,00%	5	0	5	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	5	0	5	Installatie
15	Multifunctioneel gebouw	100,00%	5	0	5	Ruimte
16	Eigen unitentree/ontvangstruimte	100,00%	5	0	5	Ruimte
17	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	100,00%	5	0	5	Ruimte
18	Verplaatsbaarheid units	100,00%	5	0	5	Ruimte
19	Verplaatsbare binnenwanden	100,00%	5	0	5	Ruimte

Tabel 43: Eigenaar: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

De gemeente heeft in de panel enquête 19 indicatoren aangewezen als belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor het onderwijsvastgoed, tabel 43. 19 stuks die zij allen als belangrijk zien. Voor het gehele overzicht van het resultaat van de eigenaren is Appendix IV toegevoegd. De eigenaar houdt rekening met het feit dat een mogelijke (gedeeltelijke) functie verandering plaats kan vinden in de toekomst. Eén van de experts stelt: *“Gedeeltelijke afstoting is belangrijk, als dit kan, dan kan de schoolfunctie blijven en voor de rest een andere invulling worden gezocht”* (Carlebur 2015). In dat kader zou de verwachting zijn dat de constructie en de installatie het meest genoemd zullen worden. Echter het blijkt dat juist de installatie-indicatoren minder vaak benoemd zijn dan de overige expert groepen hebben gedaan.

Bij het aanbrenen van de prioritering is een duidelijk beeld ontstaan van het onderling belang van de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren. In de prioritering komt de installatie, in tegenstelling tot de panel enquête, vaker hoog in de lijst terug. Opvallend is dan dat de schil-laag tijdens de lagen prioritering op een tweede plaats gezet is. In vergelijking met de gehele expert groep staat ook de locatie hoger genoteerd. Alleen indicator *Daglichttoetreding* is hoog in de prioritering van de eigenaren terug te vinden. *Plaats en vorm daglichtopeningen* en *Te openen ramen* staan op plaats 17 en 20. Twee schil-indicatoren. Dit is tegenstrijdig aan de prioritering van de lagen. De twee prioriteringen geven samen een duidelijk beeld wat de eigenaren als belangrijk ervaren. Gecombineerd met de panel enquête levert dit een helder beeld op wat eigenaren van belang vinden om het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed te verbeteren.

Volgorde tweede Delphi-ronde - Eigenaar	
#	Indicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
4	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
5	Daglichttoetreding
6	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
7	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
8	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
9	Onderscheid drager-inbouw
10	Verplaatsbare binnenwanden
11	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
12	Instel- en regelbaarheid van installaties
13	Multifunctioneel gebouw
14	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
15	Vrije verdiepingshoogte
16	Maatsysteem - modulaire coördinatie
17	Plaats en vorm daglichtopeningen
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
19	Uitbreidbare locatie
20	Te openen ramen
	Kendall's W coëfficiënt: 0.794

Tabel 45: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

Volgorde tweede Delphi ronde	
#	Laag
1	Constructie
2	Schil
3	Installatie
4	Locatie
5	Ruimte
	Kendall's W coëfficiënt: 1

Tabel 44: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Eigenaar

6.3 Beantwoording Deelvraag 3

Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de gehele onderwijssector?

De panel enquête is door totaal 30 experts uitgevoerd, allen dagelijks actief met onderwijsvastgoed. Behalve de gebruikers en eigenaren bestaat het panel ook uit academici, adviseurs, architecten, constructeurs, installateurs en aannemers. In Appendix I zijn alle deelnemers van de enquête weergegeven. De volgende vraag is gesteld aan het panel: *Is de volgende adaptiviteitsindicator van belang bij het vergroten van het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed?* Het bekijken van het resultaat van het gehele panel geeft in een overzicht weer wat de sector als belangrijkste ervaart. In tabel 46 zijn de 24 belangrijkste indicatoren weergegeven. De 24 indicatoren zijn naar voren gekomen door een grens te stellen van 80%. De keuze van 80% is gemaakt om tot een handzame hoeveelheid indicatoren te komen die de basis vormen voor verder onderzoek. 80% of meer van de experts vinden de adaptiviteitsindicatoren van belang, tabel 46. Voor het gehele overzicht van het resultaat van de expert enquête is Appendix II toegevoegd.

	Adaptiviteitsindicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	30	0	30	Schil
2	Uitbreidbaarheid gebouw - horizontaal	93,33%	28	2	30	Constructie
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	93,33%	28	2	30	Installatie
4	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	90,00%	27	3	30	Constructie
5	Aanwezigheid trappen en/of liften	90,00%	27	3	30	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	90,00%	27	3	30	Constructie
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	90,00%	27	3	30	Schil
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	90,00%	27	3	30	Installatie
9	Uitbreidbaarheid locatie	86,67%	26	4	30	Locatie
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	86,67%	26	4	30	Constructie
11	Verdeling/modulariteit installatievoorzieningen	86,67%	26	4	30	Installatie
12	Verplaatsbare binnenwanden	86,67%	26	4	30	Ruimte
13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	83,33%	25	5	30	Constructie
14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	83,33%	25	5	30	Constructie
15	Multifunctioneel gebouw	83,33%	25	5	30	Ruimte
16	Horizontale routing - corridors en ontsluiting	83,33%	25	5	30	Ruimte
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	80,00%	24	6	30	Constructie
18	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	24	6	30	Constructie
19	Maatsysteem - modulaire coördinatie	80,00%	24	6	30	Constructie
20	Te openen ramen	80,00%	24	6	30	Schil
21	Meet- en regeltechniek (W+E) op centraal/ unitniveau	80,00%	24	6	30	Installatie
22	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	24	6	30	Installatie
23	Zelfstandigheid gebruikt unit	80,00%	24	6	30	Installatie
24	Onderscheid drager-inbouw	80,00%	24	6	30	Ruimte

Tabel 46: Adaptiviteitsindicator gesorteerd op meest genoemd als belangrijk

De lagen *ruimte*, *locatie* en daarna *schil*, komen minder vaak voor in de lijst met belangrijkste adaptiviteitsindicatoren dan in de oorspronkelijke lijst van Geraedts (Geraedts 2015). De *constructie* laag is vrijwel gelijk. Er is geen laag die beduidend meer of minder aanwezig is in de lijst van 24 belangrijkste indicatoren. Er is slechts één indicator die door alle experts van belang wordt geacht, namelijk: *Daglichttoetreding*

Van de 24 indicatoren zijn 20 indicatoren gebruikt om een prioritering via een Delphi-methode uit te voeren. Er zijn zes indicatoren samengevoegd tot drie indicatoren en één indicator is afgefallen. De prioritering van de 20 indicatoren is in twee rondes uitgevoerd. Waarbij de consensus van de groep in de eerste ronde erg zwak was. Dit heeft meerdere oorzaken gehad. Allereerst erkenden vrijwel alle experts dat de indicatoren allemaal een belangrijke rol spelen. Dit maakte het lastiger om de indicatoren te rangschikken. Een tweede oorzaak was te vinden in het feit dat 20 indicatoren de spreiding groter maakt, resulterend in een lagere groepsconsensus. In de tweede ronde is een enorme stap gemaakt in de groepsconsensus. Nadat de experts het groepsgemiddelde bestudeerd hadden zijn

veel experts tot andere beslissingen gekomen. Niet door hun eerste prioritering los te laten, maar door kleine verschuivingen toe te passen om zo gezamenlijk tot een betere groepsconsensus te komen. Helaas is vanwege tijdgebrek ervoor gekozen geen derde ronde uit te voeren. Dit had de groepsconsensus nog verder kunnen verbeteren. In Appendix VII is het gehele overzicht terug te vinden van de tweede ronde. De minimale en maximale posities van de indicatoren zijn verkleind. En de Kendall's W coëfficiënt is gestegen van 0.111 naar 0.437, dat zit tussen een zwakke en gemiddelde consensus in, tabel 47.

Volgorde tweede Delphi-ronde	
#	Indicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
2	Onderscheid drager-inbouw
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
8	Verplaatsbare binnenwanden
9	Daglichttoetreding
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
11	Multifunctioneel gebouw
12	Instel- en regelbaarheid van installaties
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
14	Maatsysteem - modulaire coördinatie
15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
16	Vrije verdiepingshoogte
17	Plaats en vorm daglichtopeningen
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
19	Te openen ramen
20	Uitbreidbare locatie
Kendall's W coëfficiënt: 0.437	


Tabel 47: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking adaptiviteitsindicatoren - Gehele Panel

Volgorde tweede Delphi ronde	
#	Laag
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie
Kendall's W coëfficiënt: 0.599	

Tabel 48: Resultaat Delphi-onderzoek naar rangschikking lagen - Eigenaar

De experts hebben ook een prioritering uitgevoerd op de lagen van Brand. Dit was voor de experts eenvoudiger uit te voeren. Niet alleen omdat er slechts vijf lagen op volgorde gelegd hoefden te worden. Maar ook omdat zij tijdens het prioriteren van de indicatoren al lagen gevormd hadden. Na twee ronden is een resultaat van tussen gemiddelde en sterke consensus behaald, Kendall's W coëfficiënt 0.599. Zonder posities te wisselen in het gemiddelde, hebben de experts een hogere Kendall's W coëfficiënt bereikt in de tweede ronde. De prioritering van de lagen komt sterk overeen met de prioritering van de individuele indicatoren. De indicatoren- en lagenprioritering samen geven een duidelijk beeld over wat de onderwijssector van belang acht bij het vergroten van adaptief vermogen bij onderwijs vastgoed.

Uit het rapport ‘Gebouwen met Toekomstwaarde!’ komen niet alleen het afwegingsmodel adaptief vermogen maar ook de algemene adaptiviteitsindicatoren en de bij behorende meetwaarden naar voren. Eén van deze meetwaarden is weergegeven in figuur 53. De meetwaarden zijn zeer bruikbaar om samen met de adaptiviteitsindicatoren het adaptief vermogen van schoolgebouwen te vergroten.

<p>B2. Maatsystemen Is er voor de plaats- en maatafspraken van bouwcomponenten gebruik gemaakt van de normen voor Modulaire Coördinatie (10-20-30 raster en veelvouden daarvan), voor toepassing van projectongebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten?</p>	<p>Meetwaarden toepassing modulaire coördinatie 1. Niet toegepast. 2. <50% toegepast. 3. >50% toegepast. 4. > 90% toegepast.</p> 	<p>Opmerking Voor toepassing projectongebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten, en dus voor een betere verkavelbaarheid en herindeelbaarheid, is de toepassing van de regels voor MC een absolute voorwaarde.</p>	<p>Bron Waarden: Geraedts 2013. Geraedts, 2006</p>
--	--	--	---

Figuur 53: Voorbeeld beoordelingsaspecten (Geraedts and Remoy 2013)

Programma van Eisen – Frisse Scholen

Naast het beoordelen is er ook veel behoefte aan voorlichting over adaptief vermogen. De wijze waarop het Programma van Eisen – Frisse Scholen de informatie combineert met het formuleren van eisen is bruikbaar voor dit onderzoek. Evenals de Transformatiepotentiometer gebruikt de PvE – Frisse Scholen klassen om het niveau van een schoolgebouw weer te geven. Daarnaast beschrijft het PvE – Frisse Scholen duidelijk op welke punten gelet moeten worden om het binnen milieu te verbeteren. Een sterke handreiking naar ieder die hierover informatie zoekt. Een combinatie tussen voorlichting en beoordeling zal ervoor zorgen dat er grote stappen gemaakt kunnen worden op het gebied van adaptief vermogen.

Scholenbouwwaaiër

Een tweede voorlichtingsmethode is de Scholenbouwwaaiër. Het is een handreiking naar eenieder die nieuw- of verbouw opgaven gaat uitvoeren in het onderwijs. In de Scholenbouwwaaiër staan tips en adviezen om het proces te verbeteren. Een handreiking op de manier zoals het Programma van Eisen – Frisse Scholen en de Scholenbouwwaaiër aanbiedt, zou de bewustwording en informatieverstopping van adaptief vermogen enorm vergroten. Een informatiewaaiër kan goed gecombineerd worden met de beoordelingsmethode om een completer pakket aan te leveren.

6.5 Beantwoording Deelvraag 5

Hoe wordt de adaptief vermogen methode vormgegeven zodat dat het bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en het als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

De vormgeving van de beoordelingsmethodiek is een notatieformulier waarin de twintig belangrijkste adaptiviteitsindicatoren staan. De indicatoren zijn gegroepeerd per laag. Per indicator wordt een waarde behaald. Deze waarde komt voort uit een beoordeling van de eigenschap van het onderwijsgebouw en de bijbehorende waarde uit de meetwaarden. Dit kan zijn waarde 1, 2, 3 of 4. De waarden zijn ingedeeld in vier kleuren en lopen van rood naar groen. Deze kleuren komen overeen met waarden in de wegingsfactor. Vervolgens wordt de waarde van een adaptiviteitsindicator vermenigvuldigd met een wegingsfactor. De wegingsfactor is voortgekomen uit het Delphi onderzoek naar het onderlinge belang van de 20 adaptiviteitsindicatoren en de vijf lagen. Dit resulteert in een score per indicator. Het optellen van de losse scores levert een totaalscore op. In figuur 54 is het notatieformulier weergegeven. De vormgeving is een overzichtelijke tabel waarin de waarden en scores eenvoudig ingevuld kunnen worden.

Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	4		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen					X	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	3		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	3		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	4		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	1		0
Schil	Daglichttoetreding					X	2		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	2		0
	Te openen ramen					X	1		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	3		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	2		0
	Multifunctioneel gebouw					X	1		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	1		0
								Totaal score	0

Figuur 54: Notatieformulier beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed

Tussen de minimum score,53, en maximum score, 212, zijn vier klassen opgesteld. Klasse A, B, C, en D. Waarbij A de hoogste klasse is en D de laagste klasse. In tabel 41 zijn de vier klassen weergegeven. Klasse A geeft aan dat het gebouw een goed scoort op adaptief vermogen. Als het gebouw of ontwerp een score behaald tussen de 133 en 172 punten dan krijgt het Klasse B, acceptabel. Het vastgoed dat in klasse C valt wordt beoordeeld als matig op het gebied van adaptief vermogen. In klasse D valt het vastgoed dat zwak scoort op adaptief vermogen.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212

Figuur 55: Adaptiviteitsklasse plus label

Het opstellen van verschillende klassen geeft de mogelijkheid om snel gebouwen met elkaar te vergelijken. Gemeenten en schoolbesturen kunnen hun gehele portfolio beoordelen op adaptief vermogen en vervolgens de gebouwen met elkaar vergelijken.

6.6 Beantwoording Hoofdvraag

Welke adaptiviteitsindicatoren bepalen het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed en hoe kunnen deze toegepast worden om een beoordelingsmethodiek te ontwikkelen die bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

De hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van deelvraag 1 tot en met 5. De beantwoording van de hoofdvraag is het samenbrengen van de resultaten van het gehele onderzoek. De hoofdvraag kan opgedeeld worden in drie onderdelen. Het bepalen van de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren die het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed vergroten, het ontwikkelen van een beoordelingsmethode en het opstellen van een norm die gebruikt wordt voor het formuleren van eisen op het gebied van adaptief vermogen.

Adaptiviteitsindicatoren voor adaptief onderwijsvastgoed

Voor het bepalen van de adaptiviteitsindicatoren is een literatuurstudie en een panel enquête uitgevoerd. Vervolgens is een Delphi-studie uitgevoerd om prioritering aan de indicatoren te geven. De belangrijkste adaptiviteitsindicatoren zijn in tabel 49 weergegeven. De indicatoren staan op volgorde van belangrijkheid. De experts hebben ook uitspraak gedaan over adaptief vermogen op een hoger gebouw niveau. Het prioriteren van gebouw-lagen op belang van adaptief vermogen, tabel 50. De twee verschillende prioriteringen versterken elkaar. Samen vormen zij een duidelijk beeld van welke aspecten experts het belangrijkste vinden op het gebied van adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed. De constructie en de installaties worden door de experts als meest belangrijk ervaren. Dit is terug te vinden in zowel de prioritering van de indicatoren als in de volgorde van de gebouw-lagen.

Volgorde tweede Delphi-ronde	
#	Indicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
2	Onderscheid drager-inbouw
3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal
7	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen
8	Verplaatsbare binnenwanden
9	Daglichttoetreding
10	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal
11	Multifunctioneel gebouw
12	Instel- en regelbaarheid van installaties
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
14	Maatsysteem - modulaire coördinatie
15	Horizontale routing – corridors en ontsluiting
16	Vrije verdiepingshoogte
17	Plaats en vorm daglichtopeningen
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
19	Te openen ramen
20	Uitbreidbare locatie

Tabel 49: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor adaptief onderwijs vastgoed

Volgorde tweede Delphi ronde	
#	Laag
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie

Tabel 50: Lagen op volgorde van belangrijkheid

Beoordelingsmethode adaptief vermogen

Het tweede gedeelte van de hoofdvraag is het opstellen van een beoordelingsmethode dat bestaand onderwijsvastgoed beoordeelt op adaptief vermogen en ontwerpen toetst op adaptiviteit. De beoordelingsmethode bestaat uit een notatieformulier en bijbehorende meetwaarden.

In het notatieformulier staan 20 adaptiviteitsindicatoren, opgedeeld in vijf bouwlagen. Het toekennen van een waarde aan de indicatoren gaat door middel van het bekijken van gebouw eigenschappen of die van het ontwerp. Vervolgens wordt gekeken welke waarde het gebouw/ontwerp scoort op die specifieke indicator aan de hand van de meetwaarde. Een voorbeeld van één van de indicatoren met bij behorende meetwaarde is weergegeven in tabel 51.

Adaptiviteitsindicator	Meetwaarde
Vrije verdiepingshoogte	1. $x < 2.60$ m
	2. $2.60 \leq x < 3.00$ m
	3. $3.00 \leq x < 3.40$ m
	4. $x \geq 3.40$ m

Tabel 51: Voorbeeld meetwaarde

Op eenzelfde wijze worden alle twintig indicatoren ingevuld. Vervolgens is een weging opgesteld aan de hand van de resultaten van de prioritering van de lagen en die individuele indicatoren. Hierbij is gekeken naar de positie van de indicatoren en de gebouw-laag in de prioritering. Het notatieformulier is in figuur 56 weergegeven.

Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed									
Laag	Adaptiviteitsindicator	Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4		Weging		Score
Constructie	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal					X	4		0
	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal					X	4		0
	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen					X	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					X	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					X	3		0
	Maatsysteem - modulaire coördinatie					X	3		0
Installatie	Overdimensionering capaciteit installaties					X	4		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					X	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					X	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					X	1		0
Schil	Daglichttoetreding					X	2		0
	Plaats en vorm daglichtopeningen					X	2		0
	Te openen ramen					X	1		0
Ruimte	Onderscheid drager-inbouw					X	3		0
	Verplaatsbare binnenwanden					X	2		0
	Multifunctioneel gebouw					X	1		0
	Horizontale routing – corridors en ontsluiting					X	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie					X	1		0
								Totaal score	0


Figuur 56: Notatieformulier beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed

Adaptiviteitsklasse voor onderwijsvastgoed

Alle indicatoren worden ingevuld aan de hand van de meetwaarde en de eigenschappen van het gebouw. Vervolgens rolt er een totaalscore uit. De score loopt van 53 tot 212. Aan de hand van de score wordt het gebouw in een adaptiviteitsklasse ingedeeld. Klasse A, B, C of D. Waarbij A de hoogste klasse is en D de laagste. Op deze manier wordt bestaand onderwijsvastgoed beoordeeld op adaptief vermogen.

De beoordelingsmethode biedt de mogelijkheid om als norm en eis gebruikt te worden in de ontwerpfase. Schoolbesturen en gemeenten kunnen een klasse eisen waaraan het gebouw of ontwerp moet voldoen. De opdrachtgever of schoolbestuurder heeft de vrijheid om de nadruk te leggen op die punten die hij of zij van belang vindt. Mits, de minimale klasse die geëist is behaald wordt.

Klasse D Zwak	Klasse C Matig	Klasse B Acceptabel	Klasse A Goed
53-92	93-132	133-172	173-212



Figuur 57: Adaptiviteitsklasse plus label

Gemeenten hebben met de beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed ook de mogelijkheid om eisen te stellen aan nieuwbouwprojecten of grote renovaties. Door een extra eis toe te voegen aan het Programma van Eisen om minimaal klasse B *acceptabel* te behalen, zorgt de gemeente ervoor dat er in het voortraject al nagedacht wordt over het adaptief vermogen van vastgoed. In deze fase van het traject kan door slim ontwerpen en investeren in het voortraject het adaptief vermogen van gebouwen eenvoudig vergroot worden. Dit draagt bij aan het verlengen van de duurzame, economische en technische functionaliteit van onderwijsvastgoed bij veranderende behoeften en omstandigheden.

7 Aanbevelingen & Reflectie



7 Aanbevelingen & Reflectie

Na het uitgevoerde onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed is het van belang om hiermee verder aan de slag te gaan. In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan aan schoolbesturen en gemeenten. Om het onderzoek naar een hoger niveau te tillen zal vervolgonderzoek nodig zijn. Voor komende onderzoeken worden aanbevelingen gegeven. In het laatste gedeelte van dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op het onderzoeksproces en –resultaat.

7.1 Aanbevelingen voor gemeente en schoolbesturen

Spanningsveld nieuwbouwprojecten

Het ontwikkelen of renoveren van onderwijsvastgoed speelt zich af op een bijzonder spanningsveld. De financiering van nieuwbouw of grote renovaties komt van de gemeente. Vervolgens neemt een school intrek in het gebouw. De school is verantwoordelijk voor het onderhoud en de overige exploitatiekosten. Een hogere investering om bijvoorbeeld de energiekosten te verlagen kost de gemeente extra geld, maar de gebruiker verlaagt zijn exploitatiekosten en zodoende profiteert de gebruiker van de investering van de gemeente. Dit resulteert erin dat in de praktijk de gemeente de initiële investeringen die de gebruiker uiteindelijk profijt opleveren, probeert te drukken. Deze negatieve prikkel wordt in stand gehouden door de regelgeving in Nederland. Gemeenten zijn niet verplicht om hun gehele onderwijsbudget uit te geven aan onderwijsvastgoed. Het is begrijpelijk dat de gemeente een afwachtende houding aanneemt bij het doen van investeringen waar de gemeente zelf niet van profiteert. Geprobeerd is deze negatieve prikkel weg te nemen door als gemeenten en schoolbesturen te kiezen voor doordecentralisatie. Echter nog niet veel gemeenten en schoolbesturen hiervoor. Het is direct een grote stap met veel verantwoordelijkheid voor de schoolbesturen. De wijze van financieringen en besteding van budgetten zal onderzocht moeten worden. Onderzocht moet worden hoe de spanningen verminderd kunnen worden.

Investeren in adaptief vermogen

Gemeenten doen er verstandig aan, om daar waar doordecentralisatie niet is doorgevoerd, niet te bezuinigen op de initiële investering in het vergroten van adaptief vermogen. Als gebouwen onvoldoende presteren gaan de scholen op zoek naar nieuwe gebouwen of vragen naar renovatie mogelijkheden. Oftewel, de bezuiniging in de eerste fase wordt teniet gedaan in een latere fase. De gemeente moet voorbij de eerste investering kijken en zich op de lange termijn richten. Adaptief vermogen draagt bij aan het verlengen en vergroten van functionele, economische en technische levensduur. Kenmerken van adaptief vermogen zijn dat het gebouw kan omgaan met veranderende wensen en eisen, hetgeen waar onderwijs om bekend staat. Als het vastgoed hier beter op kan inspelen zullen toekomstige investeringen lager zijn om het gebouw technisch en functioneel op niveau te houden. Een voordeel dat niet alleen gunstig is voor de scholen maar ook voor de gemeenten.

Voorschrijven eisenniveaus Adaptief Vermogen

De gemeente moet in het voortraject zélf eisen op het gebied van adaptief vermogen toevoegen aan het onderwijsvastgoed. Zij hebben deze mogelijkheid omdat zij de financier zijn van het onderwijsvastgoed. De *beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed* biedt de mogelijkheid om een adaptiviteitsklasse als eis toe te voegen aan het programma van eisen. De gemeente zou de keuze voor minimaal klasse B voor alle nieuwbouwprojecten in kunnen voeren. Uitvoerende partijen kunnen zelf bepalen op welke wijze zij de klasse B gaan behalen. Dit gebeurt reeds op het niveau van Frisse

Scholen. De gemeenten moeten de overweging maken dit ook op het gebied van adaptief vermogen in te voeren.

Schoolbesturen

Naast de gemeente zal de onderwijssector bewuster om moeten gaan met adaptief vermogen. Veranderende onderwijsconcepten, dalende leerlingenaantallen, de plaatsing van het speciaal onderwijs bij het regulier onderwijs of aanpassingen aan de installaties om aan de nieuwe eisen van het binnenmilieu te voldoen, zijn voorbeelden waar scholen mee te maken hebben of gaan krijgen. De wijze waarop het vastgoed hierop kan reageren, speelt een belangrijke rol. Scholen moeten zich ervan bewust worden dat adaptief vermogen niet alleen gaat om het transformeren van een onderwijsfunctie naar een andere functie. Het gaat hierbij vooral om de bewegingen binnen bestaand vastgoed. Door stil te staan bij adaptief vermogen in nieuwe projecten brengen zij zelf ademruimte in hun gebouw aan.

Scholen moeten hierin een actievere houding aannemen. Schoolbesturen zullen in de ontwerpfasen aandacht en ruimte moeten vragen voor het toevoegen van adaptief vermogen. Met het uitspreken van de wens van een minimale adaptiviteitsklasse B zorgt het schoolbestuur ervoor dat er nagedacht wordt over de opties die beschikbaar zijn om dit te realiseren. Zij zullen in de gesprekken met de gemeente moeten proberen de gemeente te overtuigen waarom een extra investering in adaptief vermogen op de langere termijn ook voordeliger is voor de gemeente.

Uitdragen onderzoeksresultaten

Adaptief vermogen is een nog niet zo breed gedragen begrip als bijvoorbeeld duurzaamheid. Om adaptief bouwen naar een hoger niveau te tillen is het noodzakelijk om het te blijven bespreken. Niet alleen in de onderwijssector, maar in de gehele bouwsector moet adaptief bouwen een vanzelfsprekendheid worden. Het uitdragen van dit onderzoek zal hieraan bijdragen. Dit kan op verschillende manieren. Spreken op seminars of duurzaamheidsconferenties zijn kleine stapjes om het begrip bekender te maken. Daarnaast zal een enorme winst te behalen zijn met het in gebruik nemen van de *Beoordelingsmethode Adaptief Onderwijsvastgoed*.

7.2 Aanbevelingen vervolg onderzoek

In de volgende paragrafen worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek naar aanleiding van de resultaten en conclusies.

Testcases

De beoordelingsmethode adaptief onderwijs vastgoed is gebaseerd op 20 indicatoren die door grondig onderzoek naar voren zijn gekomen. Echter de beoordelingsmethode is nog niet in de praktijk uitgevoerd. Vervolg onderzoeken moeten aantonen hoe de methode in de praktijk stand houdt. Het uitvoeren van diverse testcases zullen problemen aan het licht brengen die tijdens het opstellen van de methode niet voorzien zijn. De vraag is ook hoe eenvoudig de beoordelingsmethode ingevuld kan worden en hoeveel tijd het met zich meebrengt. De experts en eerdere betrokkenen kunnen hierin een belangrijke rol vervullen

Financiële overwegingen

De 20 adaptiviteitsindicatoren hebben elk hun eigen invloed op het ontwerp. Een kort voorbeeld is dat tijdens het ontwerpproces de draagstructuur relatief eenvoudig aangepast kan worden. Bij bestaand

vastgoed is dit vrijwel onmogelijk of een zeer kostbare ingreep. Er zal onderzoek gedaan moeten worden naar hoe de indicatoren zich tot elkaar verhouden en op welke kosten het verbeteren van de indicatoren in het gebouw of ontwerp met zich meebrengt. De volgende stap is het beantwoorden van de vraag hoeveel kosten het met zich meebrengt als een bestaand gebouw met klasse *matig*, op het gebied van adaptief vermogen, verhoogd gaat worden naar klasse *acceptabel* of zelfs *goed*.

Een ander financieel aspect dat onderzocht moet worden is de verantwoording van de initiële investeringen ten opzichte van mogelijke investeringen in de toekomst. Tijdens bezuinigingsronden worden vaak adaptiviteitskenmerken losgelaten. Hierbij kan men denken aan de over dimensionering van installaties om toekomstige hogere eisen op te vangen of het versterken van de constructie om een verdieping extra te plaatsen. Dit houdt in dat de opdrachtgever een andere afweging heeft gemaakt en het budget anders verdeelt en het adaptief vermogen loslaat. Als men kan aantonen dat de investeringen op adaptief vermogen zich terugbetalen in de toekomst, zal het eenvoudiger worden om de adaptief vermogen aspecten overeind te houden ten tijde van bezuinigingsronden. Onderzoek naar de financiële voordelen van adaptiviteit bieden hierbij uitkomst.

Samenvoegen meerdere sectoren

Het onderzoek naar adaptief vermogen onderwijs vastgoed heeft zich beperkt tot enkel de onderwijssector. De vastgoed wereld bestaat echter uit meerdere sectoren. Nu de belangrijkste indicatoren voor de onderwijssector bekend zijn is het verstandig om ook de overige sectoren te bekijken. Als dit op eenzelfde wijze uitgevoerd wordt, kan men kijken waar overlap is tussen de verschillende sectoren. Wellicht blijkt wel dat sommige sectoren ver uit elkaar liggen qua adaptiviteits wensen en eisen, maar wellicht ook juist heel dicht bij elkaar, waardoor eenvoudige samenvoegingen gemaakt kunnen worden. Door middel van het samenvoegen van de vastgoedsectoren kan een generieke beoordelingsmethode ontwikkeld worden die toepasbaar is voor al het vastgoed.

Vergroten bewustwording

Adaptief vermogen is nog niet zo bekend en vanzelfsprekend zoals duurzaamheid of energieneutraal dat is. Duurzaamheid is een groot begrip geworden en wordt op allerlei manieren toegevoegd aan bestaand vastgoed. Zo zijn er keurmerken die het ontwerp of gebouw toetsen op duurzame materialen of energieverbruik. Te denken hierbij aan BREEAM of een Energie Label. Dit draagt bij aan het vergroten van de bewustwording van adaptief vermogen. Het opstellen van adaptiviteitsklassen en deze te koppelen aan een keurmerk, kan de bekendheid sterk vergroten. Zoals bij een Energie Label krijgt label A een voorkeur van gebruikers én eigenaren boven die van label B of C. Als het adaptief vermogen eenzelfde soort keurmerk opstelt, kan een gebouw of ontwerp een keurmerk adaptief vermogen verdienen. Gebruikers zullen eisen dat het adaptief vermogen label A krijgt en eigenaren kunnen hun vastgoed aanbieden en het keurmerk adaptief vermogen als marketing gebruiken. Onderzoek naar de mogelijkheden van het opstellen van een keurmerk adaptief vermogen zou een grote stap zijn in de algemene bewustwording van adaptief vermogen.

7.3 Reflectie

In de volgende paragrafen wordt terug gekeken op het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed.

7.3.1 Onderzoeksreflectie

Sterkte

Het onderzoek kent een sterke basis voortgekomen uit het rapport '*Gebouwen met Toekomstwaarde!*'. Dankzij dit sterke uitgangspunt was de volgende stap snel duidelijk. Het selecteren van de adaptiviteitsindicatoren die van belang zijn bij onderwijsvastgoed. 30 experts, die elke dag bezig zijn met onderwijsvastgoed, hebben bepaald welke indicatoren niet van belang zijn en welke wel. Een grote en diverse groep aan experts heeft eraan bijgedragen een duidelijk overzicht te geven. Dit is een sterk punt van het onderzoek Adaptief Onderwijsvastgoed.

Het resultaat van de Delphi studie is terug te vinden in de wegingsfactor in de beoordelingsmethode. Door het combineren van de prioritering van indicatoren en de lagen is de wegingsfactor sterk verantwoord. Naast de prioritering hebben ook veel experts hun ervaringen en meningen gedeeld. Dit gaf een duidelijk beeld in hoe de onderwijsvastgoedsector te werk gaat. Mede dankzij die gesprekken is ervoor gekozen om klassen op te stellen waarop schoolbesturen en gemeente hun eisen kunnen baseren.

De beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed is overzichtelijk geworden. Het werkt twee kanten op. Bestaand vastgoed kan er mee beoordeeld worden op hun adaptief vermogen en eisen kunnen geformuleerd worden voor nieuwbouwprojecten. De beoordelingsmethode geeft de vrijheid aan opdrachtgevers om een adaptiviteitsklasse te bereiken door sommige indicatoren meer te benadrukken dan andere.

Zwakte

De grootste zwakte in de beoordelingsmethode is het missen van de koppeling met het financiële aspect. Het is niet bekend in de methode wat de kosten zijn voor het behalen van adaptiviteitsklasse B. Of het verschil tussen klasse B en A. Met een extra financiële koppeling zou het eenvoudiger zijn om investeringen op adaptief vermogen te verantwoorden. Naast het financiële aspect is ook de totstandkoming van de wegingsfactor een kritisch punt. De experts is gevraagd een prioritering aan te brengen in de indicatoren en de lagen. Wellicht was het resultaat anders geweest als zij de mogelijkheid hadden gekregen een wegingsfactor aan te brengen. Een prioritering is namelijk een ander begrip dan een wegingsfactor. De koppeling is nu door de onderzoeker zelf gemaakt. Ondanks dat dit gebaseerd is op de onderzoeksresultaten is kritiek op deze wijze mogelijk. Verder is de beoordelingsmethode is niet in de praktijk getest. Als dit wel het geval was geweest waren er wellicht punten aan het licht gekomen die tijdens het opstellen niet voorzien waren. Of dit het geval is, is op dit moment nog niet bekend

Bedreigingen

De grootste dreiging die over het onderzoek hangt is dat het onderzoek tot stilstand komt. Het rapport '*Gebouwen met Toekomstwaarde!*' is sterk gepromoot en bekend in de vastgoedsector. Aan de hand van de bekendheid van *GmT!* kan de beoordelingsmethode in de markt gezet worden. Niets met het eindresultaat doen biedt geen vooruitgang voor adaptief bouwen. De beoordelingsmethode zal opgepakt moeten worden en in de praktijk in gebruik genomen worden. Dankzij samenwerking met de gemeente bestaat de mogelijkheid hiermee direct aan de slag te gaan.

Kansen

De beoordelingsmethode biedt handvatten om het adaptief vermogen bij onderwijsvastgoed te vergroten. Als schoolbesturen en gemeenten dit instrument oppakken zal de bewustwording van adaptief bouwen enorm verbeteren. Voor verder onderzoek bestaat de mogelijkheid dit instrument digitaal uit te breiden. Het verplaatsen van het instrument naar een digitaal platform geeft de mogelijkheid om voorbeelden toe te voegen, eenvoudig aanpassingen te verrichten en de indicatoren up-to-date te houden. Dit onderzoek geeft ook de mogelijkheid om door te gaan op adaptief bouwen.

Nu de belangrijkste aspecten uit de onderwijssector bekend zijn, is het mogelijk om deze aspecten te gaan koppelen met andere sectoren. Door het koppelen van meerdere sectoren ontstaat een algemeen beeld met de belangrijkste aspecten om adaptief vermogen te verbeteren. Dit biedt kansen om het adaptief bouwen in Nederland naar een hoger niveau te tillen.

7.3.2 Persoonlijke reflectie

Proces

Tijdens de start van het onderzoek was het onderwerp Adaptief Vermogen Certificaat voor kantoren. Een breder onderwerp met ook een ander hoofdthema. In de periode tot en met de P2 is zodoende voornamelijk onderzoek gedaan naar de kantorenmarkt. Nadat het onderzoekskader vastgesteld werd, is in overleg met de mentoren en externe begeleiders ervoor gekozen om niet de kantorensector maar de onderwijssector te onderzoeken. Dit resulteerde in het inhalen van de literatuur studie. Onderwijs heeft een andere achtergrond dan kantoren. Er spelen andere zaken een rol in de besluitvorming. Ten gevolge hiervan zijn de deel- en hoofdvraag ook veranderd.

Naast het aanpassen van het onderzoekskader is vooral het bereiken van het eindresultaat een zoektocht geweest. Tijdens het onderzoek was het einddoel altijd duidelijk. Het ontwikkelen van een beoordelingsmethode voor onderwijsvastgoed. De vraag was echter hoe daar te komen. Beslissingen bleven daardoor uit en er werd te lang gezocht in de literatuur. Er is altijd meer informatie op te zoeken, dieper in te gaan op de stof. Uiteindelijk is vooral in de laatste twee maanden veel werk verzet om het onderzoek af te ronden.

Onderzoeksmethode – panel enquête

Er is veel tijd gestoken in het vinden van de experts om mee te werken aan de panel enquête. Om een goede vertegenwoordiging te krijgen konden er altijd meer experts benaderd worden. Uiteindelijk is omwille van de tijd ervoor gekozen te stoppen bij 30 experts. Meer experts hebben de enquête ingevuld, alleen hebben zij niet hun naam ingevuld waardoor hun gegevens onbruikbaar werden voor het onderzoek. Ook het opstellen van de enquête kostte veel tijd. De lay-out van een enquête kan altijd beter en mooier. Het afronden van de enquête is te lang uitgesteld waardoor te laat is gestart met het Delphi onderzoek. Desalniettemin zijn de resultaten erg positief. Er is een duidelijk resultaat van wat de sector belangrijk en minder belangrijk vindt op het gebied van adaptief vermogen.

Onderzoeksmethode - Literatuur onderzoek

Het literatuur onderzoek bestond uit drie delen. Het eerste gedeelte was voornamelijk om kennis op te doen in de onderwijssector. Het was een sector die tijdens de studie nog niet behandeld was en waar geen ervaring mee was. Het is een zeer interessante sector met spanningen tussen gemeente en scholen die elkaar overduidelijk nodig hebben. Het tweede gedeelte was bedoeld om de selectie van 86 adaptiviteitsindicatoren te ondersteunen. Mocht het zo zijn dat de panel enquête onvoldoende

resultaat bood dan moesten er keuzes gemaakt worden. Gelukkig heeft de panel enquête goed resultaat opgeleverd en hoefde slechts één indicator af te vallen en zijn er zes bij elkaar gevoegd tot drie nieuwe indicatoren. Het laatste gedeelte voor het onderzoek bestond voornamelijk uit het opzoeken van de mogelijkheden van beoordelingsmethodes. Na enige tijd onderzoek is ook besloten om zelf te gaan ontwerpen aan de hand van een aantal voorbeelden. Het zelf uitzoeken en geschikt maken werkte beter dan een geheel bestaande methode over te nemen.

Onderzoeksmethode – Delphi studie

Het uitvoeren van de Delphi studie heeft plaats gevonden twee weken voor de P4. Achteraf gezien is dit te laat geweest in onderzoeksproces. Ondanks het krappe tijdschema zijn er 14 experts benaderd en tijdens een persoonlijk gesprek is veel gesproken over adaptief vermogen in de onderwijssector. Naast het gesprek over adaptief vermogen hebben veel experts hun ervaringen gedeeld, een leuke maar zeker ook leerzame ervaring. Het resultaat van de eerste ronde was voor de indicatoren zeer teleurstellend. Gelukkig kende de tweede ronde een grote verbetering ten opzichte van de consensus. Een derde ronde had het resultaat nog meer kunnen verbeteren. Omwille de tijd is dit er helaas niet meer van gekomen. Het resultaat is de wegingsfactor. Die is gebaseerd op de prioritering van de indicatoren en lagen. Dit had ook anders aangepakt kunnen worden door experts zelf een weging aan de indicatoren en lagen te laten geven. Hiervoor is niet gekozen, ik ben ervan overtuigd dat een combinatie van de twee prioriteringen voldoende basis vormden om de weging op te stellen.

Eindresultaat

De beoordelingsmethode adaptief vermogen onderwijsvastgoed is het eindresultaat van dit onderzoek. Hierin komen de belangrijkste punten naar voren, is de weging toegepast die in de Delphi studie is bereikt en wordt er een uitspraak gedaan over de niveau van adaptief vermogen van een gebouw of ontwerp. Dit is een goed resultaat. Het is een overzichtelijke beoordelingsmethode waarin de indicatoren uitgelegd worden, de meetwaarde bijgeleverd worden en de invulwijze overzichtelijk wordt beschreven. De gemeente en scholen kunnen dit instrument gebruiken voor hun huidige portfolio en als eis neerleggen ten aanzien van nieuwe projecten. Graag had ik het instrument getoetst om te kijken waar het verbeterd kan worden.

Onderzoek beperkingen

In het kopje proces is reeds aangekaart dat door de verschuiving van kantoren naar onderwijs veel tijd verloren is gegaan. Tijd die anders ten gunste was gekomen van het onderzoek en het resultaat. Tijd is een enorme beperking gebleken omdat het onderzoek uit enthousiasme voor adaptief vermogen gestart is en er altijd extra werk te doen is en verbeteringen mogelijk zijn. Naast de tijd kent het onderzoek nog een beperking. Het onderzoek is uitgevoerd in de sector onderwijs. Het zou kunnen zijn dat andere sectoren andere adaptiviteits aspecten belangrijker vinden.

ADAPTIEF ONDERWIJSVASTGOED

Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen in het
primair- en voortgezet onderwijs

- A&B (2014). Rapport 'Gebouwen met toekomstwaarde' gepresenteerd. M. B. v. W. e. R. I. e. M. v. Straalen. Deventer, MYbusinessmedia
- Berends, R. (2008). Dalton met Ups en Downs. Den Haag, Dalton Deventer.
- Boekholt, P. T. F. M. and E. P. de Booy (1987). Geschiedenis van de school in Nederland. Maastricht, DBNL.
- Bolidt (2015). Bolidttop 525 DECO. Hendrik-Ido-Ambacht, Bolidt Kunststoftoepassing B.V.
- Both, K. (2009). Ruimte als Kwaliteit. N. J. Vereniging. Den Haag.
- Both, K. (2012). Jenaplanonderwijs. Den Haag, Peterpetersen.jouwweb.nl.
- Brand, S. (1995). How Buildings Learn: What Happens After They're Built.
- Braster, S. (2015). Passie en Pragmatisme. De onderwijsinspectie en de opkomst en ondergang van het klassikaal onderwijs. Inspectie van het Onderwijs. Utrecht, Inspectie van het Onderwijs. **2011-24**.
- Brink Groep and CPI (2013). Bepalingsmethode Adaptief vermogen van gebouwen ter bevordering van flexibel bouwen. Conceptrapport. C. f. P. I. i. b. a. construction, CPI.
- Brinkman, J. (2014). De vragenlijst. Een goed meetinstrument voor toepasbaar onderzoek. Groningen, Noordhoff Uitgevers.
- BVA (2015). Binnenklimaat. Groningen, BVA-Montage-Luchttechniek.
- Carlebur, O. F. D. (2015). Commentaar in de online enquête naar adaptief onderwijsvastgoed. SurveyMonkey. Delft.
- Corporaal, S. (2013). Het Schoolgebouw als Leermeester. Faculteit Architectuur en kunst. Hasselt, Universiteit Hasselt. **Master**.
- Dalton (2014). "Dalton Laboratory Plan." 2015, from <http://www.dalton.nl/daltononderwijs/geschiedenis>.
- de Leeuw, E. D. (2010). Passen en meten online: de kwaliteit van internet enquêtes. Utrecht, Moaweb.
- de Rooij, R. (2013). Hoe flexibel is jouw school? Waddinxveen, Topos Architecten.
- De Vree, J. (2015). Optoppen. Amsterdam, Joost De Vree.
- Emmelot, Y., et al. (2006). De brede school: kenmerken, verwachtingen en mogelijkheden. Pedagogiek. Amsterdam, B.V. Uitgeverij SWP. **1**: 64-81.
- Emmink, M. (2011). Brugklasgebouw GSG Leo Vroman. Gouda, Jonge Architecten.

Geraedts, R. P. (1996). Flexis. Communicatie over en beoordeling van flexibiliteit tussen gebouwen en installaties. Delft, Technische Universiteit Delft.

Geraedts, R. P. (2015). Overzicht indicatoren #1. Excel. C. o. F. R. N. 090315. Delft, Tu Delft.

Geraedts, R. P. and H. Remoy (2013). Afwegingsmodel adaptief vermogen. Delft, Centre for Process Innovation in Building & Construction.

Geraedts, R. P. and T. van der Voordt (2007). Transformatiepotentiometer kantoren markt. Transformatie van kantoorgebouwen. Rotterdam, Uitgeverij 010.

Gijsbers, R. (2013) Noodzaak van flexibel bouwen.

Grisham, T. (2008). "The Delphi technique: a method for testing complex and multifaceted topics." Managing Projects in Business **2**(1): 112-130.

Groep, I. (2015). Brede School, Hummelo. Duiven, IA Elektrotechniek.

Holland, K. (2015). Kimaatbeheersing. Groningen, Klimaatgroep Holland BV

Jenaplan (2015). "Wat is onderwijs op een Jenaplan school?". from http://www.jenaplan.nl/cms/upload/docs/onderwijs%20op_een_Jenaplanschool.pdf.

Kruiter, J. (2013). Actuele Trends en Ontwikkelingen Onderwijsvastgoed. Leidschendam, Brink Groep.

LIAG (2015). Lyceum Schravenlant. Den Haag, LIAG Architecten en bouwadviseurs.

Montessori (2015). "De voorbereide omgeving." from <http://www.montessori.nl/48/basisonderwijs.html>.

Muller, J. F. L. and I. de Haan (1850). Nommerkransje. Een geschenk voor kinderen, die gaarna willen leeren tellen. Haarlem, dbnl.

Nagelkerke, R. (2007). Calandlyceum Rotterdam. Den Haag, Architectuurgids.

Oberon (2013). Monitor kwaliteit onderwijshuisvesting po en vo. Utrecht, Oberon, Stichting Brede School Nederland en Winket.

Okoli, C. and S. Pawlowski, D. (2004). "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications." Science Direct **42**: 15-29.

Onderwijs, P. (2015). Zevende-voortgangsrapportage juni 2015. Den Haag, Ministerie van OCW Passend Onderwijs.

Onderwijsraad (2009). Baas over eigen School. R. van der Aa, B. van Hulst and V. Thio. Rotterdam, ECORYS Arbeid & Sociaal Beleid.

Philipsen, H. and M. Vernooy-Dassen (2004). Kwalitatief onderzoek: nuttig, onmisbaar en uitdagend. Huisarts en Wetenschap. Utrecht, Bohn Stafleu van Loghum. **47**: 288-292.

PO & VO, R. (2014). Welke nieuwe regels gelden bij de toelating tot het voorgezet onderwijs? Utrecht, POraad en VOraad.

Remoy, H. T., et al. (2007). "Characteristics of vacant offices, a Delphi-approach." ENHR Rotterdam.

Rijksoverheid (2015). "Financiering primair onderwijs." 2015, from <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/financiering-onderwijs/financiering-voortgezet-onderwijs>.

Rijksoverheid (2015). "Financiering voortgezet onderwijs." 2015, from <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/financiering-onderwijs/financiering-voortgezet-onderwijs>.

Rijksoverheid (2015). "Geschiedenis." from <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ocw/organisatie/geschiedenis>.

Rijksoverheid (2015). "Leerlingendaling." Retrieved 09-05-2015, from <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bevolkingskrimp/leerlingendaling>.

Rijksoverheid (2015). "Passend Onderwijs." Retrieved 09-05-2015, from <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/passend-onderwijs/verantwoordelijkheid-scholen>.

Roest, H. (2008). Vernieuwende onderwijsgebouwen. De ontwikkeling van typologieën in onderwijsgebouwen vanaf de 19e eeuw. Architectuur Geschiedenis. Delft, Technische Universiteit Delft.

Ruimte-OK (2014). (Anders) financieren. M. v. OCW. Eindhoven, Kenniscentrum Ruimte voor Onderwijs en Kinderopvang.

RVO (2015). Programma van Eisen - Frisse Scholen. Utrecht, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

SBO (2010). Krimp als kans. Leerlingendaling in het primair en voortgezet onderwijs. Nijmegen, Sectorbestuur Onderwijsarbeidsmarkt.

School, D. V. (2014). Gedenkwaardige opening nieuwe aanbouw! Den Haag, De Vrije School Den Haag.

Smits, M. (2008). Eén pedagogische visie in de brede school. Paper. B. S. O. Zuid. Breda, Studio Erik Boot.

Steijns, Y. and A. Koutamanis (2004). Onderwijsvisie & Schoolgebouw. Amsterdam, Uitgeverij SUN.

van Dam, W., et al. (2010). Bouwen met visie. De fysieke leeromgeving als stimulerende factor voor leren. 's-Hertogenbosch, KPC Groep.

van Dorst, S. T. (2011). Onderwijsvormen en Onderwijsvernieuwingen. PICOWO. Utrecht, Psychologisch Instituut voor Consultatie, Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek.

van Oenen, S. and F. Studulski (2005). De pedagogische dialoog: werken aan een pedagogische visie van de brede school. Nederlands Jeugd Instituut. Utrecht, NIZW Jeugd & Sardes.

van Ree, B. (2011). Veldhuizerschool te Ede, eerste passiefschool van Nederland. Ede, Bouwbedrijf van Ree.

van Zandwijk, M. (2011). Scholenbouwwaai. Den Haag, Atelier Rijksbouwmeester.

Verschooten, G. (2014). Klas in montessori School. Nijmegen, Studio Oost.

VNG (2015). "Passen onderwijs- Beleid, wet- en regelgeving." Retrieved 09-05-2015, from http://www.vng.nl/onderwerpenindex/decentralisaties-sociaal-domein/passend-onderwijs/passend-onderwijs-beleid-wet-en-regelgeving#Wat_verandert_er_voor_het_onderwijs_in_uw_gemeenten.

VO-Raad (2013). Notitie ALV. Krimp en ontgroening. Utrecht, Sectororganisatie voortgezet onderwijs.

Wilgenhoek, O. D. (2015). Historie van de Wilgenhoek. Haarlem, OBS De Wilgenhoek.

Zeist, D. (2009). Weer een school aan de Nicolaas Beetslaan. Zeist, Dichterbij Zeist. .

Zwaga, J. (2013) Sector werkt aan criteria voor flexibel bouwen.

Delphi panel & Expert panel

	Naam	Discipline	Functie	Delphi panel	Enquête panel
1	Rob Geraedts	Academica	Associate Professor	Ja	Ja
2	Hilde Remoy	Academica	Universitair docent	Ja	Ja
3	Roel Gijsbers	Academica	Technisch projectmanager	Nee	Ja
4	Gert Jan Looze	Gemeente	Projectmanager	Ja	Ja
5	Dolf ten Velden	Gemeente	Projectmanager	Ja	Ja
6	Geertje Tax	Gemeente	Portefeuillemanager vastgoed	Nee	Ja
7	C.A.M. van Kooten	Gemeente	Beleidsadviseur	Nee	Ja
8	Ard den Outer	Gemeente	Adviseur vastgoed	Nee	Ja
9	Ronald de Rooij	Ontwikkeling	Architect	Ja	Ja
10	Meindert Booij	Ontwikkeling	Architect	Nee	Ja
11	Marjolein Kreuk	Ontwikkeling	Architect	Nee	Ja
12	Danny Esselman	Ontwikkeling	Architect	Nee	Ja
13	Koen Klijn	Ontwikkeling	Architect	Nee	Ja
14	Bart van Moll	Ontwikkeling	Senior consultant	Ja	Ja
15	Yolanda Steijns	Ontwikkeling	Vastgoed adviseur	Ja	Ja
16	Hans Heijltjes	Ontwikkeling	Vastgoed adviseur	Ja	Ja
17	Roland Wolff	Ontwikkeling	Projectmanager adviseur	Ja	Ja
18	C.L.E. van den Heuvel	Ontwikkeling	Adviseur onderwijshuisvesting	Nee	Ja
19	Chris van Mechelen	Ontwikkeling	Senior adviseur	Nee	Ja
20	John de Geus	Ontwikkeling	Teamleider aannemer	Nee	Ja
21	Freddie Peters	Ontwikkeling	Aannemer	Nee	Ja
22	Bert Offringa	Ontwikkeling	Raadgevend ingenieur	Ja	Ja
23	Theo Klok	Ontwikkeling	Adviseur installateur	Nee	Ja
24	Arie Bottema	Ontwikkeling	Projectmanager installateur	Nee	Ja
25	Coen Kalkhoven	Schoolbestuurders	Hoofd huisvesting	Ja	Ja
26	Leo van Wijchen	Schoolbestuurders	Teamleider huisvesting	Ja	Ja
27	Toine Janssen	Schoolbestuurders	Lid college van bestuur	Ja	Ja
28	Robert Lock	Schoolbestuurders	Directeur bedrijfsvoering	Ja	Ja
29	Paul de Heer	Schoolbestuurders	Bouwkundige	Nee	Ja
30	R. Schraa	Schoolbestuurders	Manager huisvesting	Nee	Ja

Appendix II

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd als belangrijk % door Gehele panel

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag	
1	Daglichttoetreding	100,00%	30	0	30	Schil
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	93,33%	28	2	30	Constructie
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	93,33%	28	2	30	Installatie
4	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	90,00%	27	3	30	Constructie
5	Aanwezigheid trappen en/of liften<	90,00%	27	3	30	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	90,00%	27	3	30	Constructie
7	Plaats en vorm daglichtopeningen	90,00%	27	3	30	Schil
8	Instel- en regelbaarheid van installaties	90,00%	27	3	30	Installatie
9	Uitbreidbare locatie	86,67%	26	4	30	Locatie
10	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	86,67%	26	4	30	Constructie
11	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	86,67%	26	4	30	Installatie
12	Verplaatsbare binnenwanden	86,67%	26	4	30	Ruimte
13	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	83,33%	25	5	30	Constructie
14	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	83,33%	25	5	30	Constructie
15	Multifunctioneel gebouw	83,33%	25	5	30	Ruimte
16	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	83,33%	25	5	30	Ruimte
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	80,00%	24	6	30	Constructie
18	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	24	6	30	Constructie
19	Maatsysteem: modulaire coördinatie	80,00%	24	6	30	Constructie
20	Te openen ramen	80,00%	24	6	30	Schil
21	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	80,00%	24	6	30	Installatie
22	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	24	6	30	Installatie
23	Zelfstandigheid gebruikt unit	80,00%	24	6	30	Installatie
24	Onderscheid drager-inbouw	80,00%	24	6	30	Ruimte
25	Vorm van de plattegrond	76,67%	23	7	30	Constructie
26	Positionering leidingzones en schachten	76,67%	23	7	30	Constructie
27	Afstootbaar deel van gebouw/unit, verticaal	76,67%	23	7	30	Constructie
28	Horizontale uitbreiding: constructie	76,67%	23	7	30	Constructie
29	Sociale veiligheid hoofdentree	76,67%	23	7	30	Schil
30	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	76,67%	23	7	30	Installatie
31	Distributiestelsel W + E installaties	76,67%	23	7	30	Installatie
32	Unit ontsluiting	76,67%	23	7	30	Ruimte
33	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	76,67%	23	7	30	Ruimte
34	Drempelvrije toegang	76,67%	23	7	30	Ruimte
35	Multifunctionele locatie	73,33%	22	8	30	Locatie
36	Afstootbaarheid locatie	73,33%	22	8	30	Locatie
37	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	73,33%	22	8	30	Constructie
38	Maatsysteem: gevel	73,33%	22	8	30	Constructie
39	Verticale uitbreiding: constructie/fundering	73,33%	22	8	30	Constructie
40	Isolatie van de gevel	73,33%	22	8	30	Schil
41	Bediening zonwering unit/ gebouwniveau	73,33%	22	8	30	Installatie
42	Over dimensionering leidingkanalen / schachten	73,33%	22	8	30	Installatie
43	Bereikbaarheid installatiecomponenten	73,33%	22	8	30	Installatie
44	Zelfstandigheid gebruik unit	73,33%	22	8	30	Installatie
45	Eigen unitentree/ontvangstruimte	73,33%	22	8	30	Ruimte
46	Overmaat aan locatieruimte	70,00%	21	9	30	Locatie
47	Horizontale stramienmaten	70,00%	21	9	30	Constructie
48	Draagvermogen van de vloeren	70,00%	21	9	30	Constructie
49	Isolatie tussen verdiepingen en units	70,00%	21	9	30	Constructie
50	Zichtbaarheid hoofdentree	70,00%	21	9	30	Schil
51	Uitwisselbaarheid (in)bouwcomponenten	70,00%	21	9	30	Ruimte
52	Mogelijkheid verlaagd plafond	70,00%	21	9	30	Ruimte
53	Verticale uitbreiding: ontsluiting	66,67%	20	10	30	Constructie
54	Dragende vloeren	66,67%	20	10	30	Constructie
55	Zelfdragende gevel	66,67%	20	10	30	Constructie
56	Demontabele gevel	66,67%	20	10	30	Schil
57	Grootte gebruikseenheid	66,67%	20	10	30	Ruimte
58	Verplaatsbaarheid units	66,67%	20	10	30	Ruimte
59	Aantal bouwlagen	63,33%	19	11	30	Constructie
60	Bouwtechniek voor de hoofdconstructie	63,33%	19	11	30	Constructie

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
61	Plaatsing onderkant ramen	63,33%	19	11	30	Schil
62	Mate van universeel zijn van installatiecomponenten	63,33%	19	11	30	Installatie
63	Locatie van de voedende voorzieningen (verwarming, koeling)	63,33%	19	11	30	Installatie
64	Multifunctionele units	63,33%	19	11	30	Ruimte
65	Aansluitdetaillering binnenwanden -horizontaal/verticaal	63,33%	19	11	30	Ruimte
66	Individuele inbouw/afwerking	63,33%	19	11	30	Ruimte
67	Overmaat aan gebouwruimte	60,00%	18	12	30	Constructie
68	Brandwerendheid hoofd draagconstructie	60,00%	18	12	30	Constructie
69	Hergebruik ramen	60,00%	18	12	30	Schil
70	Grootte verdieping	56,67%	17	13	30	Constructie
71	Onderbreken draagstructuur	56,67%	17	13	30	Constructie
72	Aansluitdetaillering (kop)gevelcomponenten	56,67%	17	13	30	Schil
73	Over dimensionering capaciteit openbare voorzieningen	56,67%	17	13	30	Installatie
74	Horizontale zone-indeling	53,33%	16	14	30	Constructie
75	Aanwezigheid wapeningloze systeem elementen	53,33%	16	14	30	Constructie
76	Aanpasbaarheid van liften	53,33%	16	14	30	Installatie
77	Mogelijkheid verhoogde vloer	46,67%	14	16	30	Ruimte
78	Eigen identiteit op gevel/dak	43,33%	13	17	30	Schil
79	Buitenruimte op dak	36,67%	11	19	30	Schil
80	Vorm van de kolommen	30,00%	9	21	30	Constructie
81	Mogelijkheid balkons aan gevel	26,67%	8	22	30	Schil
82	Aansluitdetaillering met fundering en grondgebonden installaties	20,00%	6	24	30	Constructie
83	Grondoppervlak gebouw	13,33%	4	26	30	Constructie

Appendix III

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd als belangrijk % door Gebruikers

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Uitbreidbare locatie	100,00%	6	0	6	Locatie
2	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	100,00%	6	0	6	Constructie
3	Aanwezigheid trappen en/of liften<	100,00%	6	0	6	Constructie
4	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	100,00%	6	0	6	Constructie
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
6	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	100,00%	6	0	6	Constructie
7	Verticale uitbreiding: constructie/fundering	100,00%	6	0	6	Constructie
8	Sociale veiligheid hoofdentree	100,00%	6	0	6	Schil
9	Daglichttoetreding	100,00%	6	0	6	Schil
10	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	100,00%	6	0	6	Installatie
11	Instel- en regelbaarheid van installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
12	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
13	Distributiestelsel W + E installaties	100,00%	6	0	6	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	6	0	6	Installatie
15	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
16	Unit ontsluiting	100,00%	6	0	6	Ruimte
17	Aansluitdetailering binnenwanden -horizontaal/verticaal	100,00%	6	0	6	Ruimte
18	Afstootbaarheid locatie	83,33%	5	1	6	Locatie
19	Grootte verdieping	83,33%	5	1	6	Constructie
20	Maatsysteem: modulaire coördinatie	83,33%	5	1	6	Constructie
21	Horizontale zone-indeling	83,33%	5	1	6	Constructie
22	Vorm van de plattegrond	83,33%	5	1	6	Constructie
23	Verticale uitbreiding: ontsluiting	83,33%	5	1	6	Constructie
24	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	83,33%	5	1	6	Constructie
25	Afstootbaar deel van gebouw/unit, verticaal	83,33%	5	1	6	Constructie
26	Bouwtechniek voor de hoofdconstructie	83,33%	5	1	6	Constructie
27	Zichtbaarheid hoofdentree	83,33%	5	1	6	Schil
28	Hergebruik ramen	83,33%	5	1	6	Schil
29	Te openen ramen	83,33%	5	1	6	Schil
30	Plaats en vorm daglichtopeningen	83,33%	5	1	6	Schil
31	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	83,33%	5	1	6	Installatie
32	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	83,33%	5	1	6	Installatie
33	Zelfstandigheid gebruikunit	83,33%	5	1	6	Installatie
34	Verplaatsbare binnenwanden	83,33%	5	1	6	Ruimte
35	Drempelvrije toegang	83,33%	5	1	6	Ruimte
36	Overmaat aan locatieruimte	66,67%	4	2	6	Locatie
37	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	66,67%	4	2	6	Constructie
38	Aantal bouwlagen	66,67%	4	2	6	Constructie
39	Vrije verdiepingshoogte	66,67%	4	2	6	Constructie
40	Maatsysteem: gevel	66,67%	4	2	6	Constructie
41	Horizontale stramienmaten	66,67%	4	2	6	Constructie
42	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	66,67%	4	2	6	Constructie
43	Dragende vloeren	66,67%	4	2	6	Constructie
44	Zelfdragende gevel	66,67%	4	2	6	Constructie
45	Vorm van de kolommen	66,67%	4	2	6	Constructie
46	Positionering leidingzones en schachten	66,67%	4	2	6	Constructie
47	Brandwerendheid hoofdconstructie	66,67%	4	2	6	Constructie
48	Onderbreken draagstructuur	66,67%	4	2	6	Constructie
49	Isolatie tussen verdiepingen en units	66,67%	4	2	6	Constructie
50	Demontabele gevel	66,67%	4	2	6	Schil
51	Plaatsing onderkant ramen	66,67%	4	2	6	Schil
52	Isolatie van de gevel	66,67%	4	2	6	Schil
53	Aansluitdetailering (kop)gevelcomponenten	66,67%	4	2	6	Schil
54	Bediening zonwering unit/ gebouwniveau	66,67%	4	2	6	Installatie
55	Aanpasbaarheid van liften	66,67%	4	2	6	Installatie
56	Mate van universeel zijn van installatiecomponenten	66,67%	4	2	6	Installatie
57	Zelfstandigheid gebruikt unit	66,67%	4	2	6	Installatie
58	Locatie van de voedende voorzieningen (verwarming, koeling)	66,67%	4	2	6	Installatie
59	Bereikbaarheid installatiecomponenten	66,67%	4	2	6	Installatie
60	Onderscheid drager-inbouw	66,67%	4	2	6	Ruimte

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
61	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	66,67%	4	2	6	Ruimte
62	Verplaatsbaarheid units	66,67%	4	2	6	Ruimte
63	Mogelijkheid verlaagd plafond	66,67%	4	2	6	Ruimte
64	Multifunctionele locatie	50,00%	3	3	6	Locatie
65	Overmaat aan bouwruimte	50,00%	3	3	6	Constructie
66	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	50,00%	3	3	6	Constructie
67	Horizontale uitbreiding: constructie	50,00%	3	3	6	Constructie
68	Eigen identiteit op gevel/dak	50,00%	3	3	6	Schil
69	Over dimensionering leidingkanalen / schachten	50,00%	3	3	6	Installatie
70	Over dimensionering capaciteit openbare voorzieningen	50,00%	3	3	6	Installatie
71	Multifunctioneel gebouw	50,00%	3	3	6	Ruimte
72	Uitwisselbaarheid (in)bouwcomponenten	50,00%	3	3	6	Ruimte
73	Eigen unitentree/ontvangstruimte	50,00%	3	3	6	Ruimte
74	Draagvermogen van de vloeren	33,33%	2	4	6	Constructie
75	Aanwezigheid wapening loze systeem elementen	33,33%	2	4	6	Constructie
76	Aansluitdetaillering met fundering en grondgebonden installaties	33,33%	2	4	6	Constructie
77	Multifunctionele units	33,33%	2	4	6	Ruimte
78	Grootte gebruikseenheid	33,33%	2	4	6	Ruimte
79	Individuele inbouw/afwerking	33,33%	2	4	6	Ruimte
80	Grondoppervlak gebouw	16,67%	1	5	6	Constructie
81	Mogelijkheid balkons aan gevel	16,67%	1	5	6	Schil
82	Buitenruimte op dak	16,67%	1	5	6	Schil
83	Mogelijkheid verhoogde vloer	16,67%	1	5	6	Ruimte

Appendix IV

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd als belangrijk % door Eigenaar

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Multifunctionele locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
2	Uitbreidbare locatie	100,00%	5	0	5	Locatie
3	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	100,00%	5	0	5	Constructie
4	Aantal bouwlagen	100,00%	5	0	5	Constructie
5	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	100,00%	5	0	5	Constructie
6	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	100,00%	5	0	5	Constructie
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
8	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	100,00%	5	0	5	Constructie
9	Horizontale uitbreiding: constructie	100,00%	5	0	5	Constructie
10	Zichtbaarheid hoofdentree	100,00%	5	0	5	Schil
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	100,00%	5	0	5	Schil
12	Daglichttoetreding	100,00%	5	0	5	Schil
13	Overdimensionering leidingkanalen / schachten	100,00%	5	0	5	Installatie
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	100,00%	5	0	5	Installatie
15	Multifunctioneel gebouw	100,00%	5	0	5	Ruimte
16	Eigen unitentree/ontvangstruimte	100,00%	5	0	5	Ruimte
17	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	100,00%	5	0	5	Ruimte
18	Verplaatsbaarheid units	100,00%	5	0	5	Ruimte
19	Verplaatsbare binnenwanden	100,00%	5	0	5	Ruimte
20	Afstootbaarheid locatie	80,00%	4	1	5	Locatie
21	Vrije verdiepingshoogte	80,00%	4	1	5	Constructie
22	Vorm van de plattegrond	80,00%	4	1	5	Constructie
23	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	80,00%	4	1	5	Constructie
24	Aanwezigheid trappen en/of liften<	80,00%	4	1	5	Constructie
25	Verticale uitbreiding: ontsluiting	80,00%	4	1	5	Constructie
26	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	80,00%	4	1	5	Constructie
27	Positionering leidingzones en schachten	80,00%	4	1	5	Constructie
28	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	80,00%	4	1	5	Constructie
29	Afstootbaar deel van gebouw/unit, verticaal	80,00%	4	1	5	Constructie
30	Verticale uitbreiding: constructie/fundering	80,00%	4	1	5	Constructie
31	Sociale veiligheid hoofdentree	80,00%	4	1	5	Schil
32	Te openen ramen	80,00%	4	1	5	Schil
33	Plaatsing onderkant ramen	80,00%	4	1	5	Schil
34	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	80,00%	4	1	5	Installatie
35	Instel- en regelbaarheid van installaties	80,00%	4	1	5	Installatie
36	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	80,00%	4	1	5	Installatie
37	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	80,00%	4	1	5	Installatie
38	Zelfstandigheid gebruikt unit	80,00%	4	1	5	Installatie
39	Zelfstandigheid gebruikunit	80,00%	4	1	5	Installatie
40	Multifunctionele units	80,00%	4	1	5	Ruimte
41	Uitwisselbaarheid (in)bouwcomponenten	80,00%	4	1	5	Ruimte
42	Grootte gebruikunit	80,00%	4	1	5	Ruimte
43	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	80,00%	4	1	5	Ruimte
44	Mogelijkheid verlaagd plafond	80,00%	4	1	5	Ruimte
45	Mogelijkheid verhoogde vloer	80,00%	4	1	5	Ruimte
46	Individuele inbouw/afwerking	80,00%	4	1	5	Ruimte
47	Drempelvrije toegang	80,00%	4	1	5	Ruimte
48	Overmaat aan locatieruimte	60,00%	3	2	5	Locatie
49	Maatsysteem: modulaire coördinatie	60,00%	3	2	5	Constructie
50	Maatsysteem: gevel	60,00%	3	2	5	Constructie
51	Draagvermogen van de vloeren	60,00%	3	2	5	Constructie
52	Dragende vloeren	60,00%	3	2	5	Constructie
53	Zelfdragende gevel	60,00%	3	2	5	Constructie
54	Aanwezigheid wapeningloze systeem elementen	60,00%	3	2	5	Constructie
55	Brandwerendheid hoofd draagconstructie	60,00%	3	2	5	Constructie
56	Isolatie tussen verdiepingen en units	60,00%	3	2	5	Constructie
57	Demontabele gevel	60,00%	3	2	5	Schil
58	Isolatie van de gevel	60,00%	3	2	5	Schil

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
59	Buitenruimte op dak	60,00%	3	2	5	Schil
60	Bediening zonwering unit/ gebouwniveau	60,00%	3	2	5	Installatie
61	Overdimensionering capaciteit openbare voorzieningen	60,00%	3	2	5	Installatie
62	Locatie van de voedende voorzieningen (verwarming, koeling)	60,00%	3	2	5	Installatie
63	Onderscheid drager-inbouw	60,00%	3	2	5	Ruimte
64	Unit ontsluiting	60,00%	3	2	5	Ruimte
65	Aansluitdetaillering binnenwanden -horizontaal/verticaal	60,00%	3	2	5	Ruimte
66	Overmaat aan bouwruimte	40,00%	2	3	5	Constructie
67	Grootte verdieping	40,00%	2	3	5	Constructie
68	Horizontale stramienmaten	40,00%	2	3	5	Constructie
69	Horizontale zone-indeling	40,00%	2	3	5	Constructie
70	Vorm van de kolommen	40,00%	2	3	5	Constructie
71	Onderbreken draagstructuur	40,00%	2	3	5	Constructie
72	Bouwtechniek voor de hoofdraagconstructie	40,00%	2	3	5	Constructie
73	Hergebruik ramen	40,00%	2	3	5	Schil
74	Aansluitdetaillering (kop)gevelcomponenten	40,00%	2	3	5	Schil
75	Aanpasbaarheid van liften	40,00%	2	3	5	Installatie
76	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	40,00%	2	3	5	Installatie
77	Mate van universeel zijn van installatiecomponenten	40,00%	2	3	5	Installatie
78	Distributiestelsel W + E installaties	40,00%	2	3	5	Installatie
79	Bereikbaarheid installatiecomponenten	40,00%	2	3	5	Installatie
80	Grondoppervlak gebouw	20,00%	1	4	5	Constructie
81	Aansluitdetaillering met fundering en grondgebonden installaties	20,00%	1	4	5	Constructie
82	Eigen identiteit op gevel/dak	20,00%	1	4	5	Schil
83	Mogelijkheid balkons aan gevel	0,00%	0	5	5	Schil

Appendix V

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd % als belangrijk door Ontwikkeling-sector

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
1	Daglichttoetreding	100,00%	16	0	16	Schil
2	Aanwezigheid trappen en/of liften	93,75%	15	1	16	Constructie
3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - horizontaal	93,75%	15	1	16	Constructie
4	Instel- en regelbaarheid van installaties	93,75%	15	1	16	Installatie
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	93,75%	15	1	16	Installatie
6	Multifunctioneel gebouw	93,75%	15	1	16	Ruimte
7	Uitbreidbare locatie	87,50%	14	2	16	Locatie
8	Maatsysteem: modulaire coördinatie	87,50%	14	2	16	Constructie
9	Gebouwontsluiting - plaatsing liften/kernen/trappen	87,50%	14	2	16	Constructie
10	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften	87,50%	14	2	16	Constructie
11	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	87,50%	14	2	16	Constructie
12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit - verticaal	87,50%	14	2	16	Constructie
13	Afstootbaar deel van gebouw/unit - horizontaal	87,50%	14	2	16	Constructie
14	Te openen ramen	87,50%	14	2	16	Schil
15	Plaats en vorm daglichtopeningen	87,50%	14	2	16	Schil
16	Bediening zonwering unit/ gebouwniveau	87,50%	14	2	16	Installatie
17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	87,50%	14	2	16	Installatie
18	Bereikbaarheid installatiecomponenten	87,50%	14	2	16	Installatie
19	Onderscheid drager-inbouw	87,50%	14	2	16	Ruimte
20	Verplaatsbare binnenwanden	87,50%	14	2	16	Ruimte
21	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	81,25%	13	3	16	Constructie
22	Vrije verdiepingshoogte	81,25%	13	3	16	Constructie
23	Draagvermogen van de vloeren	81,25%	13	3	16	Constructie
24	Positionering leidingzones en schachten	81,25%	13	3	16	Constructie
25	Isolatie van de gevel	81,25%	13	3	16	Schil
26	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	81,25%	13	3	16	Installatie
27	Aantal aansluitpunten E en ICT-installaties	81,25%	13	3	16	Installatie
28	Zelfstandigheid gebruikt unit	81,25%	13	3	16	Installatie
29	Distributiestelsel W + E installaties	81,25%	13	3	16	Installatie
30	Drempelvrije toegang	81,25%	13	3	16	Ruimte
31	Multifunctionele locatie	75,00%	12	4	16	Locatie
32	Afstootbaarheid locatie	75,00%	12	4	16	Locatie
33	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen	75,00%	12	4	16	Constructie
34	Maatsysteem: gevel	75,00%	12	4	16	Constructie
35	Horizontale stramienmaten	75,00%	12	4	16	Constructie
36	Vorm van de plattegrond	75,00%	12	4	16	Constructie
37	Afstootbaar deel van gebouw/unit, verticaal	75,00%	12	4	16	Constructie
38	Horizontale uitbreiding: constructie	75,00%	12	4	16	Constructie
39	Isolatie tussen verdiepingen en units	75,00%	12	4	16	Constructie
40	Meet- en regeltechniek (W+E)op centraal/ unitniveau	75,00%	12	4	16	Installatie
41	Overdimensionering leidingkanalen / schachten	75,00%	12	4	16	Installatie
42	Mate van universeel zijn van installatiecomponenten	75,00%	12	4	16	Installatie
43	Multifunctionele units	75,00%	12	4	16	Ruimte
44	Uitwisselbaarheid (in)bouwcomponenten	75,00%	12	4	16	Ruimte
45	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	75,00%	12	4	16	Ruimte
46	Unit ontsluiting	75,00%	12	4	16	Ruimte
47	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluiting	75,00%	12	4	16	Ruimte
48	Mogelijkheid verlaagd plafond	75,00%	12	4	16	Ruimte
49	Overmaat aan locatieruimte	68,75%	11	5	16	Locatie
50	Sociale veiligheid hoofdentree	68,75%	11	5	16	Schil
51	Demontabele gevel	68,75%	11	5	16	Schil
52	Grootte gebruikseunit	68,75%	11	5	16	Ruimte
53	Eigen unitentree/ontvangstruimte	68,75%	11	5	16	Ruimte
54	Overmaat aan gebouwruimte	62,50%	10	6	16	Constructie
55	Verticale uitbreiding: ontsluiting	62,50%	10	6	16	Constructie
56	Dragende vloeren	62,50%	10	6	16	Constructie
57	Zelfdragende gevel	62,50%	10	6	16	Constructie
58	Verticale uitbreiding: constructie/fundering	62,50%	10	6	16	Constructie

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op belangrijkheid a.v.						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	Laag
59	Hergebruik ramen	62,50%	10	6	16	Schil
60	Zelfstandigheid gebruik unit	62,50%	10	6	16	Installatie
61	Verplaatsbaarheid units	62,50%	10	6	16	Ruimte
62	Individuele inbouw/afwerking	62,50%	10	6	16	Ruimte
63	Grootte verdieping	56,25%	9	7	16	Constructie
64	Aantal bouwlagen	56,25%	9	7	16	Constructie
65	Onderbreken draagstructuur	56,25%	9	7	16	Constructie
66	Bouwtechniek voor de hoofddraagconstructie	56,25%	9	7	16	Constructie
67	Zichtbaarheid hoofdentree	56,25%	9	7	16	Schil
68	Plaatsing onderkant ramen	56,25%	9	7	16	Schil
69	Aansluitdetailering (kop)gevelcomponenten	56,25%	9	7	16	Schil
70	Eigen identiteit op gevel/dak	56,25%	9	7	16	Schil
71	Overdimensionering capaciteit openbare voorzieningen	56,25%	9	7	16	Installatie
72	Locatie van voedende voorzieningen (verwarming, koeling)	56,25%	9	7	16	Installatie
73	Aanwezigheid wapeningloze systeem elementen	50,00%	8	8	16	Constructie
74	Brandwerendheid hoofddraagconstructie	50,00%	8	8	16	Constructie
75	Aanpasbaarheid van liften	50,00%	8	8	16	Installatie
76	Aansluitdetailering binnenwanden - horizontaal/verticaal	50,00%	8	8	16	Ruimte
77	Horizontale zone-indeling	43,75%	7	9	16	Constructie
78	Buitenruimte op dak	43,75%	7	9	16	Schil
79	Mogelijkheid verhoogde vloer	43,75%	7	9	16	Ruimte
80	Mogelijkheid balkons aan gevel	31,25%	5	11	16	Schil
81	Vorm van de kolommen	18,75%	3	13	16	Constructie
82	Aansluitdetailering met fundering en grondgebonden installaties	12,50%	2	14	16	Constructie
83	Grondoppervlak gebouw	6,25%	1	15	16	Constructie

Data SPSS: Indicatoren Eerste Ronde – Gehele panel

Descriptive Statistics								
	N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Daglichttoetreding	14	9,57	6,186	1	18	4,25	9,50	15,50
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	14	8,36	4,845	2	15	4,00	7,00	15,00
Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	14	13,21	6,471	2	20	8,75	15,00	19,25
Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	14	9,29	4,874	2	20	6,50	8,50	13,25
Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	14	10,57	6,418	1	20	4,50	10,50	16,25
Plaats en vorm daglichtopeningen	14	11,57	6,022	1	20	6,00	12,50	16,25
Instel- en regelbaarheid van installaties	14	11,00	5,262	1	18	8,50	11,00	16,00
Uitbreidbare locatie	14	14,07	5,399	3	20	9,75	16,50	18,25
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	14	7,43	4,847	1	16	2,00	7,50	12,25
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	14	8,64	4,634	3	19	4,00	9,50	11,25
Verplaatsbare binnenwanden	14	10,07	5,015	1	17	5,75	11,00	13,75
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	14	8,857	5,9596	1,0	18,0	3,000	7,000	16,000
Multifunctioneel gebouw	14	10,79	7,224	1	20	4,25	12,00	18,25
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	14	12,00	5,084	3	19	7,75	13,50	17,00
Vrije verdiepingshoogte	14	12,29	4,615	6	19	7,75	12,00	18,00
Onderscheid drager-inbouw	14	8,00	5,561	1	18	3,50	7,00	12,50
Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	14	8,07	3,474	3	15	4,75	9,00	10,25
Te openen ramen	14	13,71	6,438	2	20	9,25	15,50	19,00
Maatsysteem: modulaire coördinatie	14	11,79	5,977	1	20	7,00	12,50	16,00
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	14	10,71	7,054	1	20	3,50	9,00	18,00

Test Statistics	
N	14
Kendall's W ^a	,111
Chi-Square	29,567
df	19
Asymp. Sig.	,058
a. Kendall's Coefficient of Concordance	

Data SPSS: Indicatoren Tweede Ronde – Gehele panel

Descriptive Statistics								
	N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Daglichttoetreding	14	10,071	4,7792	1,0	18,0	7,750	8,500	14,250
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	14	6,071	4,3934	1,0	15,0	3,750	4,000	9,500
Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	14	15,000	5,5609	2,0	20,0	12,750	18,000	18,000
Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	14	8,500	4,2016	2,0	20,0	7,000	7,000	9,750
Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	14	10,929	4,9840	2,0	19,0	6,750	11,000	15,250
Plaats en vorm daglichtopeningen	14	14,643	2,8177	9,0	19,0	14,000	14,000	16,250
Instel- en regelbaarheid van installaties	14	11,571	3,3904	3,0	17,0	10,000	11,500	14,250
Uitbreidbare locatie	14	17,000	4,8358	5,0	20,0	14,750	20,000	20,000
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	14	4,286	4,9370	1,0	16,0	1,000	2,000	6,750
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	14	6,643	4,0308	3,0	19,0	4,750	5,000	7,500
Verplaatsbare binnenwanden	14	8,857	3,7592	1,0	16,0	6,000	9,000	12,000
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	14	7,143	4,8016	2,0	18,0	3,750	5,500	10,000
Multifunctioneel gebouw	14	11,500	3,8180	2,0	18,0	9,750	12,500	14,000
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	14	12,857	3,9973	6,0	19,0	10,250	13,000	16,000
Vrije verdiepingshoogte	14	13,714	4,0654	7,0	20,0	10,500	14,000	17,000
Onderscheid drager-inbouw	14	5,071	5,4556	1,0	18,0	1,000	2,000	8,000
Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	14	5,357	2,9511	2,0	11,0	3,000	4,000	8,000
Te openen ramen	14	16,929	4,8113	2,0	20,0	16,500	19,000	19,000
Maatsysteem: modulaire coördinatie	14	12,286	5,7436	3,0	19,0	5,500	15,000	16,250
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	14	11,571	5,0186	1,0	20,0	8,750	11,000	15,500

Test Statistics	
N	14
Kendall's W ^a	,437
Chi-Square	116,290
df	19
Asymp. Sig.	,000
a. Kendall's Coefficient of Concordance	

Meetwaarde - Adaptiviteitsindicatoren

Adaptiviteitsindicator	Meetwaarde 1 tot en met 4
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	1. Horizontale uitbreiding van het gebouw/unit is niet mogelijk.
	2. Horizontale uitbreiding van het gebouw/unit is zeer beperkt mogelijk (b.v. maar aan één zijde).
	3. Horizontale uitbreiding van het gebouw/unit is beperkt mogelijk (b.v. aan meer zijden)
	4. Horizontale uitbreiding van het gebouw/unit is eenvoudig te realiseren (aan alle zijden, b.v. door toepassing zone-margesystemen).
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	1. Individuele verticale uitbreiding van een gebouw/unit is (constructief) niet mogelijk.
	2. Verticale uitbreiding van het gebouw d.m.v. een kelder óf topverdieping is mogelijk, en slechts zeer zeer beperkt voor enkele units in het gebouw.
	3. Verticale uitbreiding van het gebouw d.m.v. een kelder én topverdieping is mogelijk, en van de meerdere units bij een algemene herverkaveling (toepassing van een beperkt aantal fontanelconstructies/zones in dragende vloeren).
	4. Verticale uitbreiding van het gebouw met kelder en meerdere verdiepingen is mogelijk, en individuele verticale unit-uitbreiding is eenvoudig te realiseren, zonder dat andere units daar hinder van ondervinden (toepassing zone-margesystemen en fontanelconstructies/zones in dragende vloeren).
Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	1. Nee, er kan geen deel van het gebouw/unit afgestoten worden
	2. 10-30% kan afgestoten worden
	3. 30-50% kan afgestoten worden
	4. >50% kan afgestoten worden, zonder dat andere gebouwdelen of units daarvan hinder ondervinden.
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1. Herindeelbaarheid gebouw/units wordt volledig bepaald door moeilijk of niet te verwijderen dragende obstakels.
	2. < 50% wordt belemmerd door obstakels.
	3. < 10% wordt belemmerd door obstakels.
	4. Totale ruimte voor herindeelbaarheid wordt niet belemmerd door moeilijk of niet te verwijderen obstakels.
Gebouwontsluiting, verticaal	1. Decentrale gescheiden entree en kern
	2. Decentrale gecombineerde entree en kern
	3. Gebouw verdeeld in vleugels voorzien van een centrale gecombineerde entree en kern
	4. Gebouw met één centrale hoofdentree, verdeeld in vleugels, elk voorzien van een centrale gecombineerde entree en kern.
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	1. < 2.000 m ²
	2. 2.000 - 5.000 m ²
	3. 5.000 - 10.000 m ²
	4. > 10.000 m ²
Vrije verdiepingshoogte	1. < 2.60 m
	2. 2.60 - 3.00 m
	3. 3.00 - 3.40 m
	4. > 3.40 m
Maatsysteem: modulaire coördinatie	1. Niet toegepast.
	2. <50% toegepast.
	3. >50% toegepast.
	4. > 90% toegepast.
Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	1. Niet overgedimensioneerd.
	2. 10-30% overgedimensioneerd.
	3. 30-50% overgedimensioneerd.
	4. > 50% overgedimensioneerd.

Adaptiviteitsindicator	Meetwaarde 1 tot en met 4
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	1. Geen enkele installatievoorziening is apart in kleinere eenheden (van het gevelstramien) in te delen.
	2. 1 van de 4 installatievoorzieningen is apart in te delen in kleinere eenheden.
	3. 2-3 van de 4 installatievoorzieningen apart in te delen.
	4. Alle installatievoorzieningen zijn apart in te delen in kleinere eenheden (van het gevelstramien).
Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	1. Niet ontkoppelbaar, demonteerbaar; natte verbindingen.
	2. Slecht ontkoppelbaar, demonteerbaar.
	3. Deels ontkoppelbaar, demonteerbaar.
	4. Goed ontkoppelbaar (volledig demonteerbaar, stekkerbaar).
Instel- en regelbaarheid van installaties	1. Slecht/niet instel/regelbaar (monofunctioneel of gefixeerd gebruik).
	2. Beperkt instelbaar (slechts na ingrijpende maatregelen).
	3. Deels instelbaar (na eenvoudige maatregelen).
	4. Goed en eenvoudig instelbaar; het meten/regelen bij verschillend gebruik is direct mogelijk.
Onderscheid drager-inbouw	1. < 10%
	2. 10 - 50%
	3. 50 - 90%
	4. > 90%
Verplaatsbare binnenwanden	1. Binnenwanden zijn niet zonder ingrijpende/kostbare bouwkundige ingrepen verplaatsbaar.
	2. Binnenwanden zijn niet verplaatsbaar, wel afbreekbaar.
	3. Binnenwanden zijn verplaatsbaar door ze af te breken en opnieuw op te bouwen.
	4. Binnenwanden eenvoudig zonder ingrijpende/kostbare bouwkundige ingrepen verplaatsbaar (b.v. systeemwanden).
Multifunctioneel gebouw	1. Eén functie (geschikt voor kantoren, wonen óf zorg).
	2. Twee functies.
	3. Drie functies.
	4. > Drie functies (zowel geschikt voor wonen, kantoren, zorg en commercie).
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	1. Ontsluiting via een enkele interne corridor
	2. Ontsluiting via een dubbele interne corridor
	3. Alle ontsluitingen direct via een centrale kern en een daarom heen liggende corridor.
	4. Alle ontsluitingen direct via een centrale kern.
Daglichttoetreding	1. Daglichtequivalent < 1/20
	2. Daglichtequivalent 1/20-1/10
	3. Daglichtequivalent 1/10-1/5
	4. Daglichtequivalent > 1/5
Plaats en vorm daglichtopeningen	1. Grote dichte vlakken in de gevel.
	2. -
	3. Grote open vlakken in de gevel, maar met verschillende hoogten/oppervlakken.
	4. Grote horizontaal doorlopende open gevelvlakken met volgens stramien aansluitmogelijkheden binnenwanden.
Te openen ramen	1. Geen of < 10%
	2. 10 - 30%
	3. 30 - 80%
	4. 80 - 100%
Uitbreidbare locatie	1. De voorzieningen op de locatie kunnen niet uitgebreid worden
	2. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk tot 10% van de locatie
	3. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk tot 50% van de locatie
	4. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk > 50% van de locatie

