

ADAPTIEF ONDERWIJSVASTGOED

Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen

Olivier Floris Dion Carlebur

Mei 2015

P4 Rapport

TU Delft Master of Real Estate & Housing



Adaptief Onderwijsvastgoed

Beoordelingsmethode voor schoolgebouwen

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

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. Remoy
Gecommitteerde D. Dubbeling

Afstudeerbedrijf

Organisatie Gemeente Rotterdam
Afdeling Stadontwikkeling
Begeleider G.J. Looze

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

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek Adaptief Onderwijsvastgoed. Dit rapport is opgesteld voor de P4 presentatie. Hierin zijn alle resultaten verwerkt die tijdens het onderzoek naar voren zijn gekomen. Er bewust gekozen om weinig tot geen aandacht te besteden aan de lay-out en vormgeving van het rapport. Dit P4 rapport is gemaakt om een inzicht te geven in het onderzoek. De wijze waarop het is uitgevoerd wordt beschreven samen met de resultaten en conclusies. Afsluitend worden er aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek en vindt er reflectie plaats op het uitgevoerde onderzoek.

Ik wens u veel lees plezier.

Olivier Floris Dion Carlebur

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 onderwijshuisvesting. Daarnaast wordt onderwijs constant 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. Er is behoefte aan een portfolio met onderwijsvastgoed dat mee kan bewegen met de maatschappelijke veranderingen die de tijd met zich meebrengt. Vastgoed met een hoog adaptief vermogen.

“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).

Gebouwen met Toekomstwaarde!

Het rapport *Gebouwen met Toekomstwaarde!* vormt het startpunt van dit onderzoek. In dit rapport is het afwegingsmodel adaptief vermogen opgesteld. Een methode om eisen en ambities te formuleren en daarmee vastgoed te beoordelen op adaptief vermogen. De verschillende adaptiviteitsindicatoren uit het rapport worden gebruikt als basis voor verder onderzoek.

Probleemstelling

Vanuit de markt is er steeds meer de behoefte aan vastgoed die veranderingen kunnen opvangen. Met andere woorden, gebouwen met adaptief vermogen. Op dit moment is er geen methodiek die de belangrijkste aspecten van het adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed weergeeft. Het opstellen van een adaptief vermogen methodiek werkt tweeledig. Enerzijds wordt de aanbodkant van vastgoed beoordeeld op adaptief vermogen door eigenaren en investeerders. Anderzijds via de vraagkant, gebruikers stellen eisen aan het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. Naast het ontbreken van de beoordelingsmethodiek is niet bekend wat de onderwijssector als belangrijkste adaptief vermogen aspecten ziet.

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 beoordeeld op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is een panel enquête opgesteld waaraan 30 experts uit de onderwijssector hebben meegewerkt. Zij hebben 86 algemene adaptiviteitsindicatoren afgewogen en beoordeelt of deze van belang zijn voor onderwijsvastgoed. Vervolgens hebben 11 experts aan een Delphi onderzoek meegewerkt. In de 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*. Het ontwikkelen van een beoordelingsmethode is doormiddel van een literatuurstudie gedaan. Er is gekeken wat voor beoordelingsmethode er reeds bestaan en welke elementen geschikt zijn om te gebruiken.

Conclusies

Uit gehele onderwijssector hebben 30 experts, 20 adaptiviteitsindicatoren gekozen als belangrijkste en deze zijn weergegeven in tabel 1. Vervolgens hebben 11 experts hierin een prioritering aangebracht. Dit is weergegeven in tabel XX. Naast de indicatoren hebben de experts een prioritering aangebracht in de lagen, tabel 2 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 er een Kendall's W coëfficiënt behaald van 0.549 voor de indicatoren, een gemiddelde consensus. En een Kendall's W coëfficiënt van 0.863 voor de lagen, een zeer sterke consensus.

Tabel 1: Prioritering adaptiviteitsindicatoren

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

Tabel 2: Prioritering Lagen

	Volgorde lagen
#	Indicator
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie

Beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed

De laatste stap in het onderzoek is het ontwikkelen van een methode dat vastgoedobjecten en ontwerpen beoordeelt op adaptief vermogen. De 20 indicatoren zijn reeds bekend en vormen de basis voor de methode. Wat volgt is een notatieformulier waarbij per indicator, opgedeeld in lagen, de meetwaarde wordt bepaald. 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 vermenigvuldigt met de wegingsfactor. Dit resulteert in een score per indicator. Afsluitend worden de scores opgeteld met een totaal score als resultaat. Voor de totaal score is een bandbreedte opgesteld. De bandbreedte bestaat uit vier categorieën; *zwak*, *matig*, *acceptabel* en *goed*. Wanneer er meerdere gebouwen beoordeelt worden is het eenvoudig te zien hoe de gebouwen uit het portfolio ervoor staan op gebied van adaptief vermogen. In tabel 3 is de beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed weergegeven.

Tabel 3: 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, verticaal					x	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					x	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					x	3		0
	Maatsysteem: modulaire coördinatie					x	3		0
Installaties	Overdimensionering capaciteit installaties					x	3		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					x	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					x	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					x	2		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, ontsluiting					x	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie						1		0
								Totaal score	0

Het invullen van de beoordelingsmethode adaptief onderwijsvastgoed resulteert in een totaal score. De totaal score is te plaatsen in één van de klasse, *zwak*, *matig*, *acceptabel* en *goed*, tabel 4. Zodoende kan het object beoordeeld worden en vergeleken worden met andere objecten. Dit biedt de mogelijkheid voor gemeenten om een extra eis toe te voegen aan het programma van eisen op het gebied van adaptief vermogen. Voor opdrachtgevers is dit een handreiking om hun eisen eenvoudig te formuleren.

Tabel 4: Klasse adaptief vermogen

Zwak	Matig	Acceptabel	Goed
52-91	92-130	131-169	170-208

Aanbevelingen

De gemeente moet extra eisen stellen aan het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. Door in het programma van eisen minimale klasse *acceptabel* toe te voegen zorgt de gemeente ervoor dat uitvoerende partijen en scholen stilstaan bij de mogelijkheden van adaptief vermogen. Gemeenten

moet bewust worden dat het investeren in adaptief vermogen in de toekomst voordeliger uit pakt in zowel het behoudt van functie als tijdens transformatie. Voor scholen geldt dat zij de opties van adaptief vermogen moeten begrijpen. Het stellen van een minimale eis aan een object of ontwerp vergroot de functionele levensduur en biedt mogelijkheid om veranderingen op te vangen binnen het bestaande vastgoed.

Management summary

Introduction

Trends in education are always in motion. Educational concepts are changing and reinventing itself on a daily bases. There are new demands and wishes for the quality of education and educational real estate. Furthermore, the education sector is faced with ever changing regulation. Al these types of trends and developments bring in changes for the demands and wishes for educational real estate. Typical educational real estate offers almost no room in absorbing these movements. There is a need for a portfolio that can move with the ever changing wishes of the society. It needs real estate with a high adaptive ability.

“Adaptive ability includes all the features that make it possible that a building can keep its functionality in a sustainable and economic profitable way during its complete technical live span, during changing needs and circumstances”. (Geraedts and Remoy 2013)

Buildings with Future value!

The rapport *Buildings with Future value!* is the starting point of this research. In this report the consideration model adaptive ability is drawn. A method to formulate demands and ambitions in order to evaluate an object on adaptive ability. The different adaptively indicators are drafted from this reports and used as basis for the further research.

Problem statement

There is a growing demand for real estate that can deal with changes. Buildings with adaptive ability. On this moment there is no method that reflects the most important aspects of adaptive abilities in educational real estate. Setting up an adaptive ability assessment method works in two ways. First, the real estate supply site can be reviewed on adaptive ability by owners and investors. Secondly, throughout the demand side, in which users formulate demands and minimum requirements for the adaptivity ability of real estate. Furthermore, there is research performed on what the most important aspects of adaptivity are for the educational sector.

Main research question

Derived from the problem statement the following main research question is formulated:

Which adaptive abilities indicators 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 uses as standard for the program of requirements?

The answer the main research question a panel survey is performed with 30 experts from the educational sector. They have evaluated 86 general adaptivity indicators in order to find the indicators that are most suited for educational real estate. That left 20 indicators which were used to perform a Delphi research. Within the Delphi research two rounds had been conducted and the result was a prioritization of the most significant adaptivity indicators. The literature study was used in order to develop the adaptive assessment method.

Conclusion

Throughout the educational sector 30 experts chose 20 adaptivity indicators, table 5. The next step was the ranking of the 20 indicators by 11 experts. The prioritization of the experts are shown in

table 6. The construction is considered as most important followed by the installations. This can be seen in both rankings, those of the layers as well as the individual indicators. In two Delphi rounds a consensus of Kendall's W coefficient 0.549 was reached, an average consensus. The experts agreed strongly on the layers and this resulted in a very strong consensus with a W coefficient of 0.863.

Tabel 5: Prioritization adaptive ability indicators

Adaptive ability indicators	
	Indicator
1	Positioning obstacles – supporting structure
2	Distinction short- and long term components
3	Overdimensioning installations
4	Distribution installations services
5	Extensibility building, horizontal
6	Extensibility building, vertical
7	Building accessibility
8	Movable interior walls
9	Daylighting
10	Adjustability installations
11	Rejectable part of the building, horizontal
12	Multifunctional building
13	Available floor space
14	Horizontal routing
15	Modular coordination
16	Shape and forms daylight opening
17	Free storey height
18	Unlinkability installation components
19	Possibility to open windows
20	Extensible location

Tabel 6: Prioritization layers

Layers	
#	Layers
1	Construction
2	Installation
3	Skin
4	Room
5	Location

Adaptive assessment method

The last part of the research was the development of the method that can review real estate object and designs on adaptive ability. The 20 indicators form the basis of the method. What follows is a notation form where each indicator is placed in layers. The indicators are evaluated on four scales. The measurement value is drafted from the report *Buildings with Future value!*. Next the score of the evaluation of the indicator is multiplied by a special factor. This factor is derived from the prioritizing of the indicators. This results in a score for each indicator. Adding up the total score leads to a total score. For the total score a range is set up in order to decide if the object is adaptive or not. This range consists of four scales; *weak*, *moderate*, *acceptable* and *good*, table 7. When buildings are reviewed it is easy to see how they perform on the basis of adaptive ability. In table 8 the entire adaptive assessment method is shown.

Table 7: Scale adaptive ability

Weak	Moderate	Acceptable	Good
52-91	92-130	131-169	170-208

Filling in the adaptive assessment method gives the municipality a way to formulate demands for the program of requirements. Furthermore, it can provide a quick overview of the complete portfolio for both the municipalities as the schools.

Tabel 8: Adaptive assessment method

Layer	Adaptivity indicator	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4		Factor	Score
Construction	Positioning obstacles – supporting structure					x	4	0
	Extensibility building, horizontal					x	4	0
	Extensibility building, vertical					x	4	0
	Rejectable part of the building, horizontal					x	4	0
	Building accessibility					x	4	0
	Available floor space					x	3	0
	Free storey height					x	3	0
	Modular coordination					x	3	0
Installation	Overdimensioning installations					x	3	0
	Distribution installations services					x	3	0
	Adjustability installations					x	3	0
	Unlinkability installation componetns					x	2	0
Skin	Daylighting					x	2	0
	Shape and forms daylight opening					x	2	0
	Possibility to open windows					x	1	0
Room	Distinction short- and long term components					x	3	0
	Movable interior walls					x	2	0
	Multifunctional building					x	1	0
	Horizontal routing					x	1	0
Location	Extensible location						1	0
							Total score	0

Recommendations

The municipality needs to take steps and starts formulating demands for adaptive ability on educational real estate. In order to help improving real estate is state minimum requirements on adaptive ability in the program of requirements. Setting up minimum requirements will help the different parties in order to realize the importance of adaptive ability. Municipalities need to realize that investments in adaptive ability in the beginning of the project will improve the future value of the property and in the long term will repay as is can longer hold its function. The schools need to formulate their wishes and demands for adaptive ability in their projects. Setting up minimum requirements for the object increases the functional lifespan and offers the possibilities to deal with changes in the future.

Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	5
Management summary	9
Inhoud	12
1: Het onderzoekkader	14
Introductie	14
1.1 Vraag naar adaptief vermogen	14
1.2 Keuze voor onderwijsvastgoed	14
1.3 Behoefte aan formuleren adaptief vermogen aspecten	15
1.4 Afwegingsmodel adaptief vermogen	15
1.5 Probleemstelling	15
1.6 Onderzoeksvragen	16
1.7 Beoogd Eindresultaat	16
1.8 Relevantie	17
2 Methodologie	18
2.1 Fasering van het onderzoek	18
2.2 Context en methode	19
2.3 Onderzoeksmethoden	19
3 Literatuur	23
3.1 Geschiedenis van het onderwijs in Nederland	23
3.2 Vastgoedtypologieën door de jaren heen	25
3.3 Pedagogische ontwikkelingen in het onderwijs	27
3.4 Financiering primair- en voortgezet onderwijs	30
3.5 Passend onderwijs	31
3.6 Demografische ontwikkelingen	31
3.7 Beoordelingsmethodes	32
3.8 Conclusies literatuur	37
6 Uitvoering panel enquête en Delphi-onderzoek	39
6.1 Panel enquête - Selectie van de adaptiviteitsindicatoren	39
6.2 Uitvoeren Delphi methode	42
7 Resultaten	44
7.1 Resultaten panel enquête	44
7.2 Van 24 naar 20 adaptiviteitsindicatoren	51
7.3 Uitleg adaptiviteitsindicatoren	53
7.4 Resultaten Delphi-onderzoek	56
7.5 Resultaat beoordelingsmethodiek	60
7.6 Conclusie Resultaten	63
8 Conclusies	66
Deelvraag 1	66
Deelvraag 2	67
Deelvraag 3	69
Deelvraag 4	70
Deelvraag 5	71
Beantwoording Hoofdvraag	72
9 Aanbevelingen en reflectie	74

9.1 Aanbevelingen voor gemeenten en scholen-----	74
9.2 Aanbevelingen vervolg onderzoek -----	75
9.3 Reflectie-----	76
Literatuur -----	79
Appendix 1. Expert panel -----	82
Appendix 2 Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %-----	83
Apendix 3 Panel Enquête – Gebruikers.-----	85
Appendix 4 Panel Enquête – Eigenaar. -----	87
Appendix 8 Data SPSS Indicatoren Eerste Ronde - Algemeen -----	89
Appendix 9 Antwoordformulier tweede Delphi Ronde -----	90
Appendix 11 Meetwaarde - Adaptiviteitsindicatoren -----	92

1: Het onderzoekkader

Introductie

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 blijven doen. Het onderwijs verbetert zich door de jaren heen, een goed teken voor de maatschappij en de onderwijssector. Werd er bijvoorbeeld in de 18^e eeuw vooral discipline en degelijkheid op klassikaal niveau bijgebracht. Richt het onderwijs zich tegenwoordig steeds meer op de ontwikkeling van het individuele kind. Met onderwijsconcepten gericht om het maximale uit iedere leerling te halen. Een ander eenvoudig te vinden voorbeeld dat aantoont dat onderwijssector nooit stil staat is de demografische ontwikkeling. Sommige regio's in Nederland ondervinden hevige krimp op het gebied van leerlingen aantallen, terwijl in andere regio's de leerlingen aantallen toenemen. Er zijn eenvoudig meerdere voorbeelden te vinden. Deze zullen in het rapport verder beschreven worden.

Al deze verschillende ontwikkelingen brengen vernieuwde eisen en wensen met zich mee met betrekking tot het gebruik van onderwijsvastgoed. Echter biedt het huidige onderwijsvastgoedportfolio 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 welke eenvoudig aanpasbaar is aan de veranderde wensen en eisen. Met andere woorden: onderwijsvastgoed met een hoog adaptief vermogen. Adaptief vermogen wordt als volgende 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

Het boven genoemde voorbeeld ondersteunt de vraag naar oplossingen die bij kunnen dragen om het adaptief vermogen van vastgoed te vergroten en inzichtelijk te maken. Een vraag die steeds meer gesteld wordt door de bouwsector én de maatschappij (Brink Groep and CPI 2013). In september 2013 wees de voorzitter van Bouwend Nederland, Maxime Verhagen, op de Ecobeurs in Utrecht op de noodzaak uit 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).

1.2 Keuze voor onderwijsvastgoed

De verschillende sectoren zoals wonen, zorg, kantoren of onderwijs hebben ieder hun eigen kenmerken. Gedeeltelijk zullen er overlappen zijn maar er zullen ook grote verschillen merkbaar zijn. Om dit te kunnen onderbouwen zal er per sector gekeken 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 energie neutraal bouwen en het Programma Frisse Scholen gaat de gemeente de schoolgebouwen upgraden en proberen toekomstbestendiger maken. De gemeente heeft naar aanleiding van het *Rapport Gebouwen met Toekomstwaar!*, gevraagd of wat de mogelijkheden hiervoor zijn. De gemeente Rotterdam wil graag het adaptief vermogen van de schoolgebouwen vergroten. Zij zijn geïnteresseerd in een methode waardoor ze eisen kunnen stellen aan vastgoed zodat zij de gebouwen nog toekomstbestendiger kunnen maken en de functionele en technische levensduur kunnen verlengen.

1.3 Behoeftte aan formuleren adaptief vermogen aspecten

Het opstellen van heldere criteria voor adaptief bouwen zal tweeledig werken. Zowel aan de aanbods- als de vraagzijde. Gebouwen worden beoordeeld op hun adaptief vermogen, de aanbods- en de vraagzijde. Daarnaast werkt het ook via de vraagzijde. Gebruikers kunnen eisen stellen aan het niveau van adaptief vermogen, het formuleren van het adaptief vermogen niveau. 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). Het opstellen van een methodiek voor het beoordelen en formuleren van het adaptief vermogen niveau voorziet in de behoefte die er vanuit de markt is.

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 mijlenver 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.

1.4 Afwegingsmodel adaptief vermogen

In samenwerking met de Brink Groep en de Technische Universiteit van Delft is het afwegingsmodel adaptief vermogen opgesteld. Het speelt in op de behoefte aan het in kaart brengen van de aanpasbaarheidscriteria. Het bevat een omvangrijke lijst met beoordelingsindicatoren. Een lijst die nog niet is gerangschikt op belangrijkheid. Verder heeft het model nog een belangrijke makke: gebruikers en eigenaren bepalen zelf het ambitie niveau. Dit betekent dat vastgoed niet beoordeeld wordt op een algemeen bepaald niveau, maar op de eisen en ambities van de gebruiker/eigenaar. Bij een lage prestatie-eis zal vastgoed hierop beoordeeld worden en sneller voldoen, ook al is het adaptief vermogen van het vastgoed op een laag niveau. De markt heeft behoefte aan algemeen geaccepteerde criteria die vastgoed op eenzelfde manier beoordeelt. Onafhankelijk van de gebruiker of eigenaar.

1.5 Probleemstelling

Op dit moment is er geen methodiek die de belangrijkste aspecten van het adaptief vermogen voor onderwijsvastgoed weergeeft. Het opstellen van een adaptief vermogen methodiek werkt tweeledig. Enerzijds wordt de aanbods- kant van vastgoed beoordeeld op adaptief vermogen door eigenaren en investeerders. Anderzijds via de vraagkant, gebruikers stellen eisen aan het adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. Naast het ontbreken van de beoordelingsmethodiek is niet bekend wat de onderwijssector als belangrijkste adaptief vermogen aspecten ziet.

1.6 Onderzoeksvragen

Vanuit de probleemanalyse, de probleemstelling en de literatuurstudie is de volgende hoofdonderzoeksvraag opgesteld:

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

Deelvragen

Om de hoofdonderzoeksvraag te beantwoorden zijn diverse deelvragen opgesteld. Naarmate het onderzoek verder uitgevoerd wordt kunnen andere problemen of vragen naar boven komen. De huidige deelvragen kunnen tijdens het proces aangepast of verscherpt worden.

- 1: Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en -indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de gebruiker?
- 2: Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de eigenaar?
- 3: Wat zijn de belangrijkste adaptiviteits-aspecten en –indicatoren voor onderwijsvastgoed vanuit de onderwijssector?
- 4: Welke andere beoordelingsmethododes 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 het bestaand onderwijsvastgoed beoordeeld op adaptief vermogen, ontwerpen toetst op adaptiviteit en als norm gebruikt wordt bij het opstellen van het programma van eisen voor onderwijsvastgoed?

1.7 Beoogd Eindresultaat

Aan het eind van het onderzoek 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. 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. De Gemeente Rotterdam gebruikt de methodiek om bestaand onderwijsvastgoed te beoordelen. De beoordeling draagt bij aan het identificeren en waarderen van het onderwijsvastgoed op adaptief vermogen. De adaptief vermogen methodiek is tevens geschikt om toe te passen als voorwaarde voor het programma van eisen voor renovatie en nieuwbouwprojecten.

1.8 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 blijven het vaak op zichzelf staande projecten/initiatieven die niet volledig omarmt of gebruikt worden. Het afwegingsmodel adaptief vermogen laat zien dat de wetenschap opzoek is naar een methode om in de behoefte met betrekking op 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.

De problemen die leegstand met zich mee brengt en de verspilling die sloop en nieuwbouw veroorzaakt kan voorkomen worden door vastgoed efficiënter te maken. Vooral het inspelen van veranderingen kan vastgoed grote stappen voorwaarts maken. Zoals reeds geschetst is in de paragraaf vraag naar adaptief vermogen, is er een enorme behoefte naar instrumenten die dit kan ondersteunen. Het onderzoek zal bijdragen aan het vergroten van de bewust zijn omtrent adaptief vermogen.

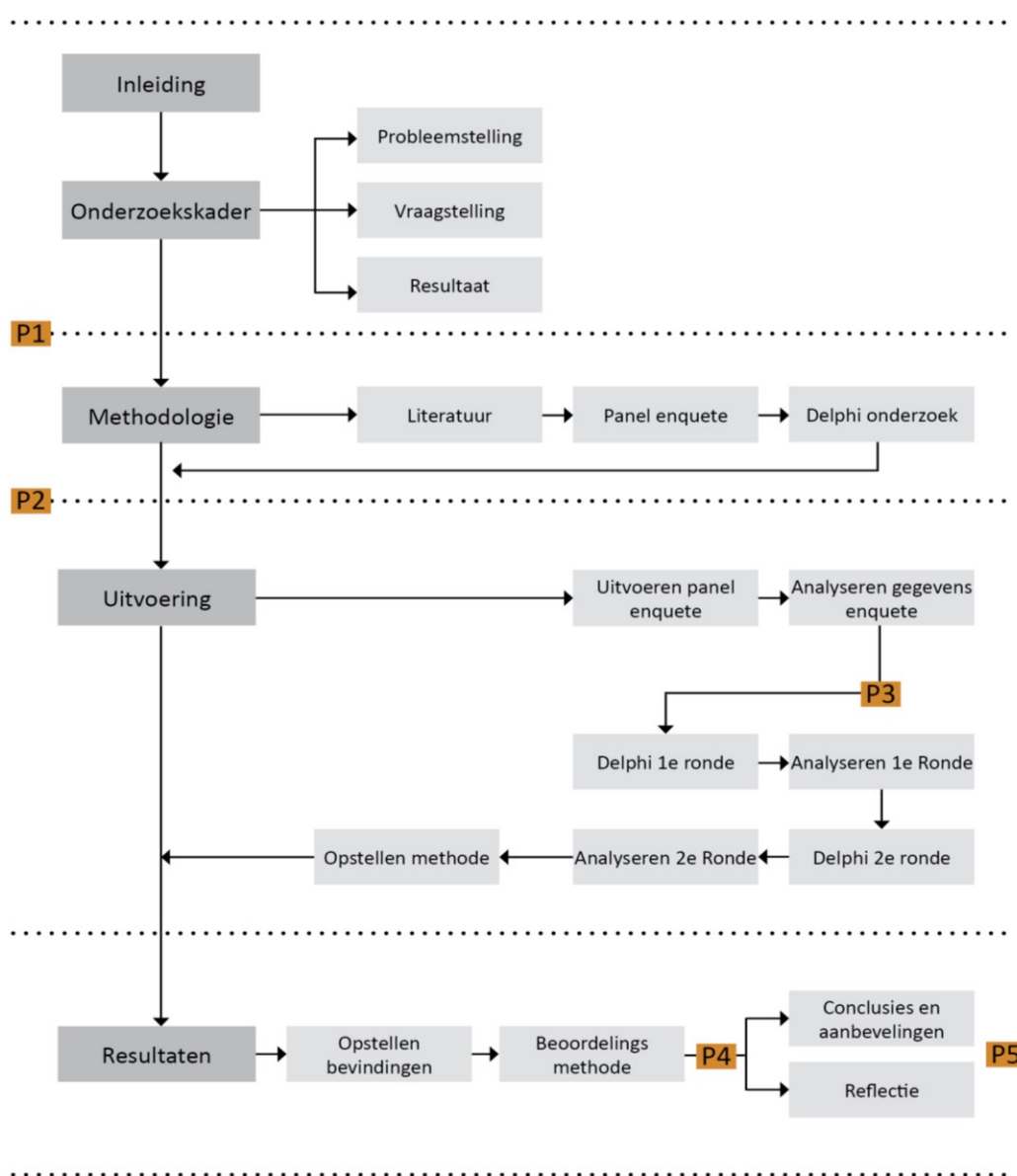
2 Methodologie

Introductie

In dit hoofdstuk wordt de fasering van het onderzoek beschreven. Het laat zien welke stappen er genomen worden om tot het eind resultaat te komen. Daarnaast wordt er een overzicht gegeven van de onderzoeksmethode in de algemene zin. Hierbij wordt gekeken hoe de onderzoeken onafhankelijk van het onderwerp uitgevoerd worden.

2.1 Fasering van het onderzoek

Het onderzoek is een proces waarbij meerdere stappen genomen moeten worden om tot de beantwoording te komen van de hoofdvraag. Om een goed overzicht te krijgen van het uit te voeren onderzoek is de fasering schematisch weergegeven in een onderzoeksmodel, figuur 1. Na het inleidende onderzoek is het onderzoekskader vastgesteld. De hoofd- en deelvragen vormen samen



Figuur 1: Fasering onderzoek adaptief onderwijsvastgoed

met de probleemstelling, maatschappelijke- en wetenschappelijke relevantie, doelstelling en eindresultaat, het onderzoekkader.

Vervolgens is de methodologie van het onderzoek opgesteld, dit is de manier waarop het onderzoek uitgevoerd gaat worden. Daaropvolgend start de literatuurstudie, de online 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 de reflectie.

2.2 Context en methode

In het onderzoek is er gekozen voor zowel een kwalitatieve als kwantitatieve methode. Kwalitatief en kwantitatief onderzoek zijn niet zozeer elkaars alternatief maar vullen elkaar juist aan (Philipsen 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 beiden deelvragen geldt dat de eerste fase van de beantwoording een enquête uitgevoerd wordt op een grote selectie respondenten met een bijbehorende statistische analyse. De tweede fase van deelvraag 1 en 2 wordt doormiddel van een Delphi studie plus literatuurstudie afgerond en beantwoord. Deelvraag 3 en 4 worden door enkel een kwalitatieve methode, de literatuurstudie, beantwoord. Echter bestaat een grootdeel van het ontwikkelen van het instrument, deelvraag 5, ook uit zelfstudie en constante aanpassingen van de gegevens die tijdens het onderzoek naar voren komen.

2.3 Onderzoeksmethoden

Het onderzoek wordt 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 methodiek om onderwijsvastgoed te toetsen en te beoordelen. De gegevens uit de selectie en rangschikking worden in de methodiek gevoerd. De selectie-ronde bepaalt de input voor de methodiek en de rangschikking bepaalt de onderlinge belang van de indicatoren. De rangschikking wordt met andere worden dus gekoppeld aan een weging binnen de beoordelingsmethodiek.

Literatuuronderzoek

Onderwijs heeft zijn eigen geschiedenis en aspecten die meespelen in de ontwikkeling van het onderwijs. Tijdens de literatuurstudie worden 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 ontwikkelt en wat zijn de verwachtingen voor de toekomst? Er dient constant een koppeling gemaakt te worden richting het vastgoed. Doormiddel van het bestuderen van de literatuur komen de belangrijkste adaptiviteitsindicatoren naar voren. Deze worden gekoppeld met de indicatoren uit de selectie van de enquête en Delhi studie.

Naast het gebruiken maken van literatuuronderzoek om de adaptiviteitsindicatoren voor het onderwijsvastgoed te selecteren, zal ook het opstellen van de beoordelingsmethodiek gedeeltelijk bestaan uit literatuuronderzoek. Er dient gekeken te worden naar welke beoordelingsmethododes

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.

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 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 als mede de eigenaar gebeurt door middel van een enquête.

De algemene adaptiviteitsindicatoren zijn reeds bekend. Deze lijst met indicatoren is te groot en daarvoor is de selectie doormiddel van een enquête. De online enquête is gekozen om 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 verhoogd 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 er afgedwaald wordt van het onderwerp. Bij het opstellen van de enquête dient men constant te reflecteren naar wat er eigenlijk onderzocht wordt en wat voor informatie er gevraagd wordt aan de respondent (de Leeuw 2010). Dit geldt ook voor punt 3 en 4, respectievelijk, *duidelijk en ondubbelzinnig zijn en vergelijkbare antwoorden kunnen opleveren* (Brinkman 2014). De lijst met indicatoren is reeds opgesteld door experts uit het vakgebied vastgoed en transformatie. Dit betekent dat ze in zekere mate allemaal van belang zijn op het gebied van adaptiviteit. Om toch tot de selectie te komen dient er een heldere vraag gesteld te worden of ze op het gebied van onderwijsvastgoed een rol kunnen vervullen. Op basis van eenduidige antwoord mogelijkheden kan de data met elkaar vergeleken worden en een selectie plaats vinden van de indicatoren. Punt 5; *rekening houden met mogelijke misverstanden*, wordt bestrijd 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. Door de hoeveelheid indicatoren die behandeld worden ligt het niet afmaken van de enquête door de respondenten op de loer. Dit wordt voorkomen door een heldere structuur in de enquête en de tijdsplan aan te geven. 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 herkent worden (de Leeuw 2010, Brinkman 2014).

Delphi onderzoek

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 te veel beïnvloed. Daarnaast bestaat de kans dat participanten niet hun eigen mening naar voren brengen in aanwezigheid van, in hun ogen, meerdere. De Delphi methode brengt structuur aan in het proces rondom groepscommunicatie over een complex onderwerp. De kernelementen 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 zijn een aantal redenen om niet te kiezen voor een Delphi panel, één hiervan is de mogelijkheid dat alleen partijen meedoen die in het onderwerp specifiek geïnteresseerd zijn. Hierdoor kan er een vertekend beeld ontstaan (Remoy, Koppels et al. 2007). 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 zal hierdoor meer waarde hebben. Ten tweede, een consensus binnen een groep vormt een bredere basis voor conclusies en vervolgonderzoeken dan een individueel antwoord. Als derde hoeft bij een Delphi onderzoek de experts niet onderling af te spreken. Vierde, de grootte van de groep is niet zozeer van belang omdat er een consensus bereikt wordt tussen de experts dan statistische meerderheid. Als 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 (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 te 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 doormiddel van de online enquête, met andere woorden, de selectie ronde, van de algemene adaptiviteitsindicatoren gereduceerd tot indicatoren die voornamelijk van toepassing zijn op onderwijsvastgoed. Na het combineren van de selectie ronde 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

Het resultaat van de Delphi methode is de consensus van de groep over de rangschikking van de 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor onderwijsvastgoed. Om dit te bereiken moet er een panel samengesteld worden met experts uit het vak gebied. 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 er 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 er contact gezocht worden en om medewerking gevraagd worden. Door de experts behalve om medewerking te vragen maar ook om zelf experts aan te laten dragen vergroot men de

medewerkingsgezindheid én breidt het de opties van de panel uit. Alhoewel de panel niet groot hoeft te zijn. Zoals eerder beschreven streeft de Delphi methode naar consensus binnen de groep in plaats van statistische meerderheid. De panelgrootte van 10-18 mensen is voldoende (Okoli and Pawlowski 2004, Remoy, Koppels et al. 2007).

Stap 3: Rangschikking

De rangschikking, een lijst van 1 tot plaats 20, wordt gebruikt om een weging aan te brengen in de beoordelingsmethodiek. In stap 1 is reeds aangegeven, dat de lijst voor rangschikking voortkomt uit een combinatie van literatuur en de online enquête. Met deze lijst wordt aan de experts voorgelegd. De experts leggen de indicatoren op volgorde van belangrijkheid, gezien vanuit hun eigen functie en ervaringen. 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 de groepsconsensus berekenen. Kendall's W coëfficiënt is een breed geaccepteerde analyse. Kendall's W coefficient 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 9 is een overzicht van de verschillende W waardes weergegeven.

Tabel 9: Kendall's W consensus

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

Om van waarde te kunnen zijn in de beoordelingsmethodiek wordt er gezocht naar een consensus van W waarde 0.7. Indien dit niet behaald wordt start er een tweede ronde. De experts krijgen feedback over de het rangschikking van de gehele groep en kunnen hun volgorde veranderen. Dit proces herhaalt zich tot de gewenste consensus behaald is.

Indien er gekozen is voor een persoonlijke benadering van de experts ontstaat er een semigestructureerd interview. De experts zal tijdens het op volgorde leggen van de verschillen indicatoren informatie geven over het onderzoeksonderwerp. Dit kan in latere fases weer gebruikt en meegenomen worden in het onderzoek.

3 Literatuur

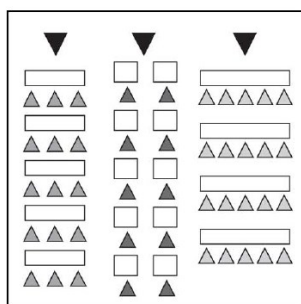
Introductie

In het hoofdstuk Literatuur worden de belangrijkste onderdelen van de literatuur studie besproken. Allereerst wordt er een korte weergave gegeven van de geschiedenis van onderwijs in Nederland. Vervolgens worden de belangrijkste schooltypes beschreven. In de paragraaf Pedagogische ontwikkelingen staan de onderwijsconcepten die in Nederland het meest voorkomen. Daaropvolgend wordt de financiering, het passend onderwijs en de demografische ontwikkelingen besproken. In het laatste gedeelte van het hoofdstuk Literatuur worden verschillende beoordelingsmethodes behandeld.

3.1 Geschiedenis van het onderwijs in Nederland

Onderwijs ontwikkelingen Eerste helft 19e eeuw

De eerste onderwijswetten komen voort uit 1801. Het onderwijs werd niet alleen toegankelijk voor de rijke klasse maar voor ieder kind, uit alle maatschappelijke klasse. 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 verschoof naar een leerkracht voor een groep leerlingen met, bij benadering, hetzelfde niveau en met dezelfde lesmaterialen.



Figuur 2: Modelontwerp 1811
(Roest 2008)

De nieuwe manier van lesgeven stelde ook nieuwe eisen aan de architectonische kenmerken van het gebouw. De oplossingen die aangedragen werden waren vooral gericht op het klassikaal onderwijs mogelijk te maken. De overheid stelde een modelontwerp voor (Roest 2008). Deze is weer gegeven in figuur 2. 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 overal het modelontwerp

doorgevoerd werd.

Onderwijsontwikkelingen Tweede helft 19e eeuw

Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw waren praktische en bouwtechnische zaken het belangrijkste 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 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 bepaalde (Boekholt and de Booy 1987).

De wet uit 1878 schreef regels voor waaraan de bouw en inrichting van schoolgebouwen rekening mee gehouden moest worden. 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. Tevens 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 minima bepalingen betreft de lokalen en gangen. Bovendien werden er voorschriften aangedragen voor de ramen, ventilatie, verlichting en sanitaire voorzieningen.

Onderwijsontwikkelingen Eerste helft 20e eeuw

In 1901 werd de belangrijkste wet in het onderwijs ingevoerd. De leerplicht werd ingevoerd 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. Ondanks dat het bijbrengen van discipline gezien werd als een van de vooraanstaandste taken van het onderwijs.

De invoering van de leerplicht zorgde voor een grote groei in de leerlingaantallen. De verwachte grote productie van schoolgebouwen bleef echter achter (Roest 2008). Diverse verenigingen en commissies werden opgericht op het onderwijsgebouw te verbeteren waarbij de aandacht vooral lag op het interieur en exterieur van de schoolgebouwen. Pas vanaf 1924, toen er een grote hoeveelheid 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 om de saamhorigheid van de leerlingen onderling te vergroten. In dezelfde periode werden bij de ontwikkelingen in de stedenbouw, bijvoorbeeld die van een nieuwe wijk, de school als eerste aangelegd. Daaromheen werd de rest van de wijk verder ontwikkeld. Deze ontwikkeling droeg bij aan het verbeteren van de esthetische kwaliteit van het schoolgebouw.

Onderwijsontwikkelingen Tweede helft 20e eeuw

Na de tweede wereld oorlog brak een periode aan die vooral gekenmerkt wordt door continue veranderende inzichten op het gebied van onderwijs. Dit heeft in verloop van tijd ook zijn invloed op het onderwijsvastgoed. 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.

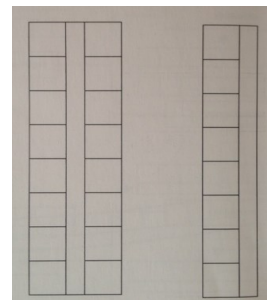
Huidige trends en ontwikkelingen

De schaalvergroting en groei in leerlingen aantallen die opgetreden is in de tweede helft van de 20^e eeuw heeft geleid tot 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 (Oberon 2013). Bij deze gebouwen is het binnen klimaat onvoldoende geschikt voor het hoeveelheid leerlingen. Om dit probleem op te lossen is het programma Frisse Scholen op gezet. 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 ontstaan er problemen wanneer de schoolgebouwen uit de tweede helft van de 20^e eeuw 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.

3.2 Vastgoedtypologieën door de jaren heen

De Gangschool

Het modelontwerp 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. 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 éénzijdige gangschool en de tweezijdige gang school, figuur 3.



Figuur 3: Gangschool (Steijns and Koutamanis 2004)

Een duidelijk hoofdentree 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.

Gevolgen voor het vastgoed - 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 af gestoten worden of tijdelijk verhuurd worden aan derden. Daarentegen kunnen de lokalen, van diepte veranderen. 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 ook gekenmerkt door de plafond hoogte. Om die reden blijft er ruimte over om installaties te plaatsen en aan te passen naar veranderende wensen en eisen.

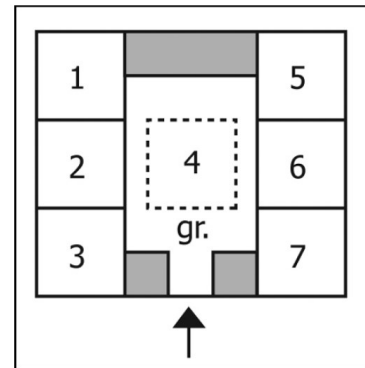
Nieuwe gangscholen kunnen, binnen de onderwijsfunctie, redelijk eenvoudig, hun adaptief vermogen vergroten tijdens de ontwerp. Hierbij is voornamelijk de constructie van belang. Toepassing van zwaardere constructies zorgt er voor dat verticale uitbreiding mogelijk is. Iets dat

goed toepasbaar is op de vorm van de gangschool. 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.

De Halschool

De pedagogische veranderingen in de jaren '50 en '60 heeft ook zijn 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 langzaam tot de halschool, figuur 4.

De hal is in dit type niet alleen een verbindingen van verschillende lokalen, in de hal werd ook de gemeenschappelijke ruimte geplaatst. Meestal werden hierin de trappen geplaatst. De lokalen bevinden zich over meerdere verdiepingen en rond een centrale hal. 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.



Figuur 4: Hal school (Roest 2008)

Gevolgen voor het vastgoed – Adaptiviteit van de halschool

De halschool is door de jaren heen op verschillende wijze uitgevoerd. Het basisprincipe van de halschool is echter hetzelfde gebleven. Zoals weergegeven in figuur 4, 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.

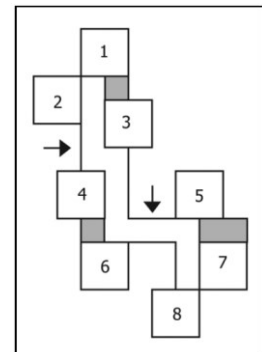
De overmaat die te vinden is in de centrale hal kan op allerlei manier gebruikt worden. Bij veranderende onderwijsvormen kan deze op verschillende manieren ingericht worden. De herindelingsflexibiliteit is groot in de centrale hal. De lokalen hebben, daarentegen, een vaste afmeting en zijn lastiger te veranderen. Indien men de halschool wilt transformeren naar een andere functie, herbestemming, 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 gebruikruimten.

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 5 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, of te wel 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).

Iedere paviljoen heeft zijn eigen indeling, onafhankelijk van de vormgeving van het gehele gebouw, zo ontstaat er een samenstelling van de hal- en gangschool. Het bouwen van de paviljoenscholen kent naast de vormgeving ook een bouwtechnische voordeel. Zo is het Caland Lyceum in Rotterdam als paviljoenschool ontwikkelt. 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.



Figuur 5: Paviljoen school (Roest 2008)

Gevolgen voor het vastgoed – 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 beter benut wordt. Horizontale uitbreiding van het gebouw biedt eenvoudig mogelijkheden om het gebouw uit te breiden. Aan de losse paviljoens kunnen extra paviljoens toegevoegd worden. Echter is het 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 functie eenvoudig geplaatst worden. Dit verhoogd 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.

3.3 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 diverse pedagogische visies. Elke pedagogische visie heeft zijn eigen invulling op het onderwijsvastgoed. Dit uit zich in een pedagogisch klimaat in én rondom het schoolgebouw. Marina Smits beschrijft het pedagogisch klimaat als volgt:

“Met het pedagogisch klimaat bedoelen we de sfeer die de kindorganisaties 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 een deel van Nederlandse basisscholen zogenaamde traditionele vernieuwingsscholen in te delen in drie categorieën. Hieronder vallen het Montessori, de Dalton en het Jenaplan (van Dam, Timmermans et al. 2010). Naast de traditionele vernieuwingsscholen worden ook de Brede School kort beschreven te samen met de consequenties van de onderwijsvisie op het vastgoed.

Montessorri onderwijs

In 1916 werd in Nederland de eerste Montessori School 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 tafels en stoelen. Leerlingen kunnen deze zelf verplaatsen of samen groepjes van maken. Maria Montessori ontwikkelde speciaal leer materiaal dat afgestemd was op de zelfstandige ontwikkeling van het kind, hierbij was een docent of leerkracht niet altijd nodig om te kunnen leren.

Consequenties voor schoolgebouw

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 les materiaal 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.

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 leerlingen 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).

Consequenties vastgoed

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 stilte 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. Zo is er geen strakke verdeling tussen lokaal en verkeersruimte of lokaal en aula. Alle ruimtes kunnen op verschillende manier gebruikt worden. Voor het vastgoed betekent dit, dat een hoge mate van flexibiliteit binnen de ruimtes geëist wordt.

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 natuurlijk 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.

Consequenties vastgoed

De leerlingen zijn verdeeld in zogenoemde, stamgroepen. Een stamgroep bestaat uit leerlingen met verschillende leeftijden, niveau en leertempo (Roest 2008). De stamgroepen zijn onderverdeeld in andere groepen die regelmatig wisselen van samenstelling. Het gebouw moet hierop kunnen anticiperen. Binnenruimtes moeten regelmatig van indeling kunnen veranderen, echter moet er wel een basis structuur blijven bestaan binnen het schoolgebouw (Both 2009). Vanwege de gedachtegoed 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.

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 zogenoemde '*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 er 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 los van elkaar, zich 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).

Het tweede aspect is het bieden van voor- en naschoolse opvang. 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).

Consequenties voor het vastgoed

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 zeven tot zeven open en dient zo ook ingericht te worden.

Het huisvesten van verschillende functies, zoals na schoolse 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.

3.4 Financiering primair- en voortgezet onderwijs

De rijksoverheid bekostigt het primair onderwijs en het voortgezet onderwijs. In 1997 hevelde het Rijk de verantwoordelijkheid voor de schoolgebouwen over naar de gemeenten. In gegeven door het idee dat onderwijshuisvesting het beste op lokaal niveau geregeld kan worden. De gemeente heeft een wettelijke zorgplicht om voldoende middelen ter beschikking te stellen voor de 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 scholengebouwen en bekostigen van grote renovaties en uitbreidingen. Echter wordt de gemeente niet verplicht gesteld dit gehele bedrag aan onderwijs uit te geven. In sommige gevallen leidt dit tot bezuinigingen op onderwijsvastgoed. Dit kan de gemeente geld op leveren om te gebruiken op andere posten. Te wijten aan de bezuinigingen gaat de kwaliteit van het onderwijsvastgoed achteruit.

De financiering van exploitatie gaat wel rechtstreeks vanuit het Rijk naar de schoolbesturen. Hierin vallen de personeelskosten en de materiele kosten. Dit heet de lumpsumfinanciering en hangt af van meerdere zaken zoals; leerlingen aantallen, prestaties en de samenstelling van de school. 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 het schoolbestuur verantwoordelijk voor het totale onderhoud en de aanpassing van huisvesting. Met een extra toeslag op de lumpsumfinanciering. Er bestaat sinds 2015 de mogelijkheid om te kiezen voor '*doordecentralisatie*'. De gelden van het Gemeentefonds gaan hierbij direct richting het schoolbestuur. Zij krijgen dan de verantwoordelijkheid over uitbreiding 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

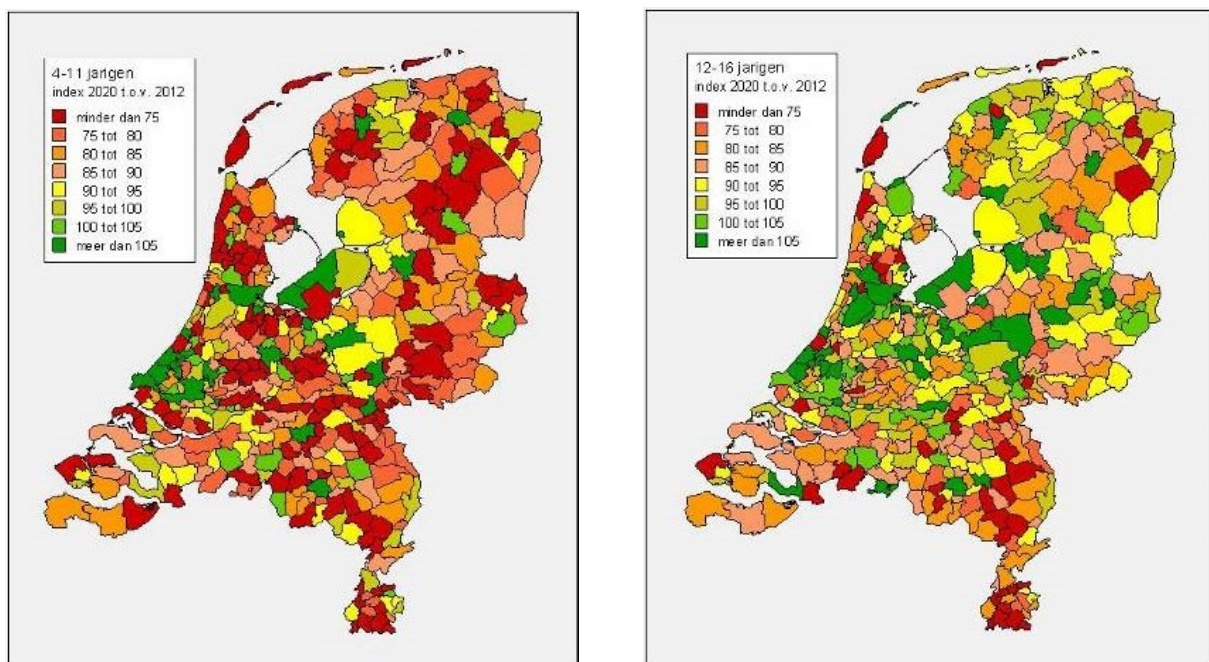
aanwenden, zoals het doorvoeren van onderwijskundige en didactische concepten. Wanneer dat gebeurd zal de kwaliteit van het vastgoed achteruit gaan (Kruiter 2013).

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 passend 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 leerlingen stroom van speciaal onderwijs naar het regulier onderwijs tot gevolg. 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.

3.6 Demografische ontwikkelingen

Scholen en gemeenten moeten 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 6 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



Figuur 6: Krimp en groei regio's Nederland 2012 t.o.v. 2020 (Rijksoverheid 2015)

kleur geeft regio's aan waar de leerlingen aantallen gelijk zullen blijven, of een lichte groei zullen kennen (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 nu al op in te spelen. Na krimp zullen de kosten sneller stijgen dan inkomsten omdat personeel- en huisvestingreductie niet gelijk loopt met de terugloop van het aantal leerlingen (VO-Raad 2013).

Gevolgen van demografische ontwikkelingen voor het vastgoed

Scholen in krimpregio's spreken reeds over samenvoeging van verschillende scholen. De regels voor samenvoegen worden versoepeld (Rijksoverheid 2015). Echter moet het vastgoed 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 leerlingenaantallen 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. Een nieuwe functie uit de onderwijsrichting komt zal eenvoudiger in te passen zijn. Gehele nieuwe functies als zorg of wonen, zal een grotere uitdaging zijn.

3.7 Beoordelingsmethodes

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 om 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 er aangegeven hoe geschikt een kantoorgebouw is om te kunnen transformeren naar woningen. Een ex post onderzoek dat kan bijdragen aan het verminderen van leegstand in de kantorenmarkt maar geen uitspraak doet over het adaptieve vermogen van vastgoed voordat er problemen zijn ontstaan. De transformatiepotentiometer werkt in een aantal stappen om tot een uitspraak te komen.

Flexis

Een ander toetsingsinstrument is Flexis (Geraedts 1996). Hiermee wordt de flexibiliteit beoordeeld van kantoorgebouwen en hun installaties. Net als in de transformatiepotentiometer gebruikt Flexis

ENKELVOUDIGE INSTALLATIESYSTEMEN (1 FUNCTIE) (in praktijk voorkomende systemen)	FLEXIBILITEIT																								
	VERKAVELB.					AANPASB.					UITBREIDB.					MULTIFUNC.					TOTAAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
01 Dag/zonlicht (via gevel/dakopeningen)																									
02 Kaarsen																									
03 Batterij/accuverlichting																									
04 Individuele elektrische werkplekverlichting																									
05 Elektrische plafondverlichting (SDI)																									
06 Elektrische wandverlichting (SDI)																									
07 Glasvezelkabel-verlichting																									
08																									

Figuur 7: Flexis notatie formulier

een notitieformulier om tot een beoordeling te komen omtrent installaties. Flexis neemt in de beoordeling diverse expliciete materialen mee en daardoor wordt de markt een richting opgestuurd. Een beoordeling zonder voorgeschreven materialen zou de markt meer vrijheid geven en zo blijven innovatie en ontwikkelingen vanuit de markt gestimuleerd. In figuur 7 is een deel van een notatie formulier gegeven. Per aspect worden er punten verdeeld in *verkavelbaarheid*, *aanpasbaarheid*, *uitbreidbaarheid* en *multifunctionaliteit*. Aan het einde wordt een totaal van de punten opgeteld. De totaal score geeft een oordeel over de flexibiliteit van het gehele gebouw. Flexis is in een boekje uitgebracht maar de beoordelingsmethode bevat een bladzijde waarop eenvoudig de aspecten te beoordelen zijn.

Afwegingsmodel adaptief vermogen

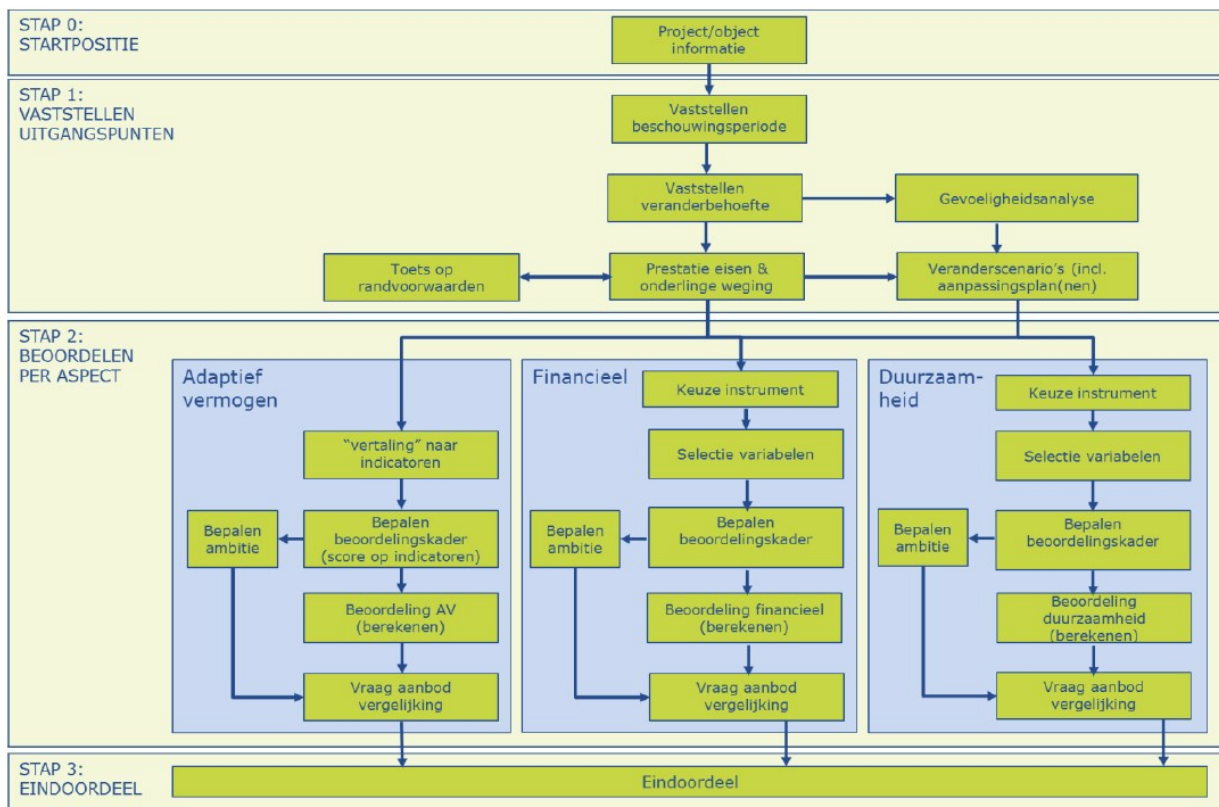
Vanwege de toenemende vraag en behoefte aan een instrument dat de belangrijkste aspecten van adaptief vermogen weergeeft is het afwegingsmodel adaptief vermogen ontwikkeld. Dit model toets projecten en objecten op een vooraf bepaalde ambitie op adaptief vermogen. Deze bepalingsmethode bundelt kennis omgaande flexibiliteit en duurzaamheid tot één model ten aanzien van adaptief vermogen van gebouwen. Dit model vormt het startpunt van het onderzoek naar het ontwikkelen van een methodiek 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.

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.



Figuur 8: Structuur bepalingsmethode (Brink Groep & CPI, 2013)

Vaststellen uitgangspunten

De tweede stap bestaat voornamelijk 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 9).



Figuur 9: Eigenaar- en gebruikersindicatoren (Geraedts and Remoy 2013)

Eigenaren en gebruikers kunnen aangeven, welke aspecten zij *heel belangrijk*, *belangrijk*, *neutraal* of *onbelangrijk vinden*. Daarnaast moeten eigenaren en gebruikers aangeven waarover hij het adaptief vermogen en de impact daarvan wil beschouwen. In figuur 10 is een voorbeeld gegeven van een ingevuld eiseniveau-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 1 tot 2				Score 2 tot 3	Score 3 tot 4
Herindelingsflexibiliteit														
E 1	Hervakelbaar / 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														
E 5	Uitbreidbaar	15%										-	0	0
Afstotingsflexibiliteit														
E 6	Afstootbaar	5%										+	10	0,5
E 7	Verplaatsbaar	0%										0	5	0
	100%													4

Figuur 10: Voorbeeld vergelijking prestatie en prestatie-eisen (Geraedts and Remoy 2013)


Beoordelen per aspect

In de derde stap wordt het project/object op drie aspecten *adaptief vermogen*, *financieel* en *duurzaamheid* beoordeeld (figuur 8).

- 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)?

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 11). Het *rapport Gebouwen met Toekomstwaarde!* bevat een lijst met vrijwel alle aspecten die betrekking hebben op adaptief vermogen. De lijst, met 163 indicatoren, wordt echter ervaren als te groot en te uitgebreid. De praktische bruikbaarheid verdwijnt om reden van de omvangrijkheid.

<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 11: Voorbeeld beoordelingsaspecten (Geraedts and Remoy 2013)

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 rechter kant van figuur 10 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.

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

Eindoordeel object/project

Uit elke van de drie aspecten rolt een beoordeling van de verschillende projecten/objecten. Bij elkaar opgeteld geeft dit de totaal score neer 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

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 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 gemeente om eisen en ambities te formuleren. Er zijn vijf thema's; energie, lucht, temperatuur, licht en geluid. Voor ieder thema zijn ambitie niveaus 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 overal minimaal C bereikt maar de opdrachtgever bepaalt in de vijf verschillende thema's hogere ambities. Door bij aspecten uit verschillende thema's een hogere ambitie te nemen verbetert het binnenmilieu. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 12. 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 dat 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 12: 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 onvoldoende kennis over beschikken. Juist het voorlichten is voor het onderwerp adaptief vermogen van belang omdat de bewustwording rondom adaptief vermogen verbeterd moet worden.

Scholenbouwwaaier

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

LIGGING		C2	Ligging situering & bereikbaarheid
C2		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 geluidsbelasting voor gebouw en omgeving Entreepleinen op het noorden werken niet goed
keuze		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
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 	tip	<ul style="list-style-type: none"> Maak ruimten rondom het gebouw toegankelijk voor buurt Gebruik fietsparkeertool van het fietsberaad
DEEL I GEBRUIK		verdieping	<ul style="list-style-type: none"> www.fietsberaad.nl (fietsparkeertool) www.fietsparkeur.nl (kwaliteitslabel fietsenrekken) www.crow.nl (parkeernormen)

Figuur 13: Scholenbouwwaaier. Ligging. (van Zandwijk 2011)

In figuur 13 is een pagina weergegeven uit de Scholenbouwwaaier. Het betreft de pagina *ligging* uit het thema *gebruik*. Allereerst worden er uitspraken gedaan over de belangrijkste punten van het onderwerp *ligging*. De tweede stap is een opsomming van punten feitjes. 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.

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.

3.8 Conclusies literatuur

Het onderwijsconcept verandert door de jaren. Waar in de 19e eeuw de onderwijsvorm verschoof van individueel naar klassikaal is er tegenwoordig weer een verschuiving richting individueel onderwijs te herkennen. Het ideale onderwijsvastgoed kan deze schommelingen opvangen. Grote vrij indeelbare ruimtes met mogelijkheden om zowel klassikaal als individueel onderwijs te organiseren. Hierbij speelt de constructie een belangrijke rol. Hoe minder de draagstructuur *in de weg staat* hoe vrijer de school in te delen is. Grotere overspanningen waarin de binnenwanden niet dragend zijn verbeteren de aanpasbaarheid. Bij gebouwen waar de indeling vrijer is dient met extra rekening te houden met de positionering van de gebouwontsluiting. De gebouwontsluiting brengt

structuur en herkenbaarheid aan het gebouw. De traditionele gangscholen zijn qua helderheid en structuur sterk maar zijn qua herindeelbaarheid als zwak te betitelen. Daarnaast zijn niet alle onderwijsconcepten geschikt om geplaatst te worden in de traditionele gang school.

Installaties

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 verdiepingshoogte, installaties die onvoldoende capaciteit hadden en gevels waarbij er geen mogelijkheid is om de ramen te openen leidt tot een binnenmilieu dat slecht voor de gezondheid van de leerlingen is. Om het binnenmilieu op voldoende niveau te brengen zijn aanpassingen nodig en deze zijn toepasbaar als de installaties het toestaan. Hierbij valt te denken aan overcapaciteit of extra ruimte om alsnog voldoende capaciteit te realiseren. Verder zijn is het aanpassen van installaties een dure ingreep. Een functie verandering kan eenvoudiger gerealiseerd worden indien de installaties capaciteiten, of mogelijkheden tot aanpassingen, beter gefacilieerd 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 in te herkennen. Ten eerste zal onderwijsvastgoed een grotere rol als kind- en wijkcentra gaan vervullen. Ten tweede zal onderwijsvastgoed zijn onderwijsfunctie gaan verliezen en zijn er twee opties, transformeren of slopen. In het geval van extra onderwijsfunctie huisvesten is afstoting of gedeeltelijke verhuur een noodzaak. Extra ingangen en een betere indeelbaarheid van de functie binnen het gebouw ontwerp 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 de structuur, het maatsysteem en de 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 plaats kan vinden van onderwijsfunctie naar een andere functie met behoudt 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 en vervolgens het gebouw beoordelen op adaptief vermogen. Het hierbij verstandig om, zoals in het afwegingsmodel adaptief vermogen 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 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 één zelfde gebouw vanwege het stellen van verschillende ambities. Naast het beoordelen is er ook nog veel behoefte aan voorlichting over adaptief vermogen. Een handreiking op de manier zoals het Programma van Eisen – Frisse Scholen en de Scholenbouwwaaijer aanbiedt zou de bewustwording en informatie verschaffing van adaptief vermogen enorm vergroten.

6 Uitvoering panel enquête en Delphionderzoek

Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de uitvoering van het onderzoek. Allereerst wordt besproken hoe de panel enquête te werk gaat. Vervolgens wordt het selecteren van de experts en de opzet van de Delphi methode besproken.

6.1 Panel enquête - Selectie van de adaptiviteitsindicatoren

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 kunnen worden aan de respondenten van de online enquête worden dubbele of bijna gelijksoortige eruit gehaald. Uiteindelijk is er voor gekozen om een gereduceerde lijst van 83 adaptiviteitsindicatoren te hanteren. Deze 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. Brand definieert een gebouw in 6 lagen. In tabel 10 zijn de lagen aangegeven met de verwachte levensduur (Brand 1995).

Tabel 10: Lagen Brand. (Brand 1995)

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

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

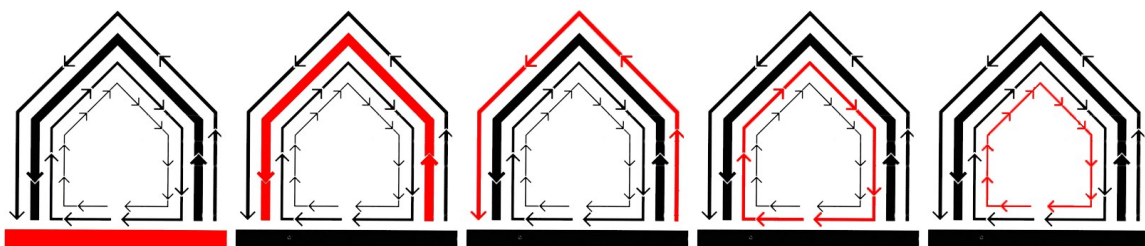
Vraagstelling panel enquête

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 is er, met oog op het reduceren van de uitgebreide lijst én het selecteren van alleen de belangrijkste indicatoren voor onderwijsvastgoed, 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. Hierbij is de enquête opgedeeld in vijf lagen. De structuur die ontstaat, geeft de respondent een beter overzicht en verhoogd 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 bijvoorbeeld 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 is de structuur met 34 pagina. 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 14: Vijf lagen

In figuur 14 is weergegeven wat de respondenten te zien krijgen als ze een nieuwe laag starten in de enquête. Er wordt dan kort uitleg gegeven over het thema en hoe ze de vraagstelling moeten lezen. In figuur 15 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.

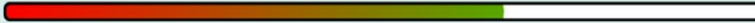
Adaptief onderwijsvastgoed

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"/>
Aansluitdetaillering (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 15: Enquete pagina. Huid indicatoren

Selecteren Delphi panel en respondenten enquête

Voor de enquête groep en voor het Delphi panel is één Knowledge Resource Nomination Wokrsheet (KRNW) opgesteld (Okoli and Pawlowski 2004). Een KNRW brengt de benodigde experts in kaart. Voor de 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 panelgrootte van 10-18 is voldoende (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.

Tabel 11: KNRW scheidt.

Disciplines	Aantal Delphi panel			Aantal enquête
Academici	2			3
Overheid	2			5
Praktijk ontwikkeling	6			16
Architecten	1			5
Vastgoed adviseurs	4			6
Aannemers	0			2
Constructeurs	1			1
Installateur	0			2
Praktijk gebruik	4			6
Schoolbestuurders	4			5
Totaal	14			30

In tabel 11 is te zien dat de Delhipanel uit 14 experts bestaat. In appendix 1 is een overzicht te vinden uit welke personen de Delhipanel bestaat. De experts uit de Delphi panel hebben de enquête ingevuld. Vervolgens zijn de experts gevraagd om extra experts aan te dragen om de enquête groep te vergroten. Samen met benaderingen op eigen initiatief is er tot een enquête groep gekomen van 30 personen. Voor het gehele overzicht van de experts uit de enquête groep is appendix 1 toegevoegd. Gezien het de tijdsplan van het onderzoek is dit een goed resultaat.

Er is geen discipline die oververtegenwoordigd is binnen de enquête groep of Delphi panel. Het klopt dat discipline *praktijk ontwikkeling* 16 experts (53%) bevat in de enquête groep en 6 (42%) in de Delhipanel. Echter, bestaat *praktijk ontwikkeling* uit meerdere subgroepen. Eén van de subgroepen, vastgoed adviseurs, zijn ingedeeld in de *praktijk ontwikkeling* discipline. Dit is een bewuste keuze en heeft geen invloed op de 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.

6.2 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 voorgelegd. Er zijn diverse manieren om dit uit te voeren. Bij dit onderzoek is er gekozen om de experts persoonlijk te benaderen. Het voordeel hiervan is dat experts tijdens het rangschikken van de indicatoren hun ervaringen delen over de betreffende indicator. Zij leveren tegelijk hun argumentatie aan. De lagen methode van Brand, die gebruikt is tijdens de online enquête wordt los gelaten. Zo ontstaat er een rangschikking onafhankelijk in welke laag de indicator zich bevindt.

De expert krijgt 20 kaartjes voorgelegd waarop de adaptiviteitsindicator staat. Op het kaartje staat tevens een korte uitleg en de meetwaarden. De meetwaarden geven aan op welke wijze de indicatoren gemeten en beoordeeld wordt. In figuur 16 zijn twee voorbeelden van indicator kaartjes weergegeven. De rangschikking met de kaartjes is eerst getest op twee testpersonen. Dit geeft de onderzoeker de mogelijkheid om te oefenen en het proces te versoepelen. Zo is er tijdens de test naar voren gekomen om eerst groepjes te 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.



Figuur 16: Kaartjes met indicatoren

Rangschikking van de Lagen

De lagen methode van Brands is dan wel losgelaten in de rangschikking, niettemin komt de lagen methoden wel terug in het eerste gesprek. De reden voor deze extra rangschikking is omdat in 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 14. Als de argumentatie bij de keuzes achterblijft, vraagt de onderzoeker op een semigestructureerde wijze naar de ervaringen van de expert op het gebied van dan wel adaptiviteit of over van de specifieke indicator. Hierdoor ontstaat er een uitgebreidere data dat gebruikt wordt in verder onderzoek.

Kendall' W coëfficiënt

Naar verwachting zal in de eerste ronde geen perfecte consensus gehaald 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 kunnen geven aan de beoordelingsmethode. Er wordt wel rekening mee gehouden 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 kan worden. Vanwege het feit dat de indicatoren in lagen in te delen zijn, is de verwachting dat de lagen een grotere consensus zullen behalen.

Desondanks zoekt het onderzoek naar een zo hoog mogelijke consensus. In Kendall's W coëfficiënt uitgedrukt betekent dit rond de 0.7. Als dit niet in de eerste rond behaald wordt, dan krijgen de experts 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. Indien de W coëfficiënt van 0.7 of meer behaald is dan wordt de Delphistudie als succesvol ervaren.

7 Resultaten

Introductie

In het hoofdstuk resultaten worden de gegevens geanalyseerd die tijdens het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed naar voren zijn gekomen. Allereerst moeten de 83 adaptiviteitsindicatoren gereduceerd worden tot een handzame 20 stuks. Deze zullen de basis vormen voor de beoordelingsmethode. De reductie van 83 naar 20 indicatoren is het resultaat van de panel enquête en de literatuurstudie. Ten tweede worden de 20 indicatoren en de vijf lagen gerangschikt door het Delphi panel. In het derde en laatste gedeelte van dit hoofdstuk worden de resultaten van de beoordelingsmethode besproken.

7.1 Resultaten panel enquête

De 83 indicatoren zijn door Geraedts geselecteerd uit de lijst met 163 algemene adaptiviteitsindicatoren uit het rapport *Gebouwen met Toekomstwaarde!* (Geraedts 2015). Tijdens het onderzoek van het rapport *Gebouwen met Toekomstwaarde!* heeft een expert panel in combinatie met de schrijvers van het rapport de lijst opgesteld. Dit betekent dat alle indicatoren 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 van experts die de indicator van belang achten.

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 de beoordelingsmethode. In tabel 12 is een deel van het resultaat te zien van de online enquête. Met een drempel van 80% of meer zijn er 24 indicatoren overgebleven (*genoemd: >80%-lijst*). In de appendix 2 is de gehele lijst van 83 adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd weergegeven.

Tabel 12: Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %

	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

Vertegenwoordiging van lagen in het totaal van adaptiviteits indicatoren

De lijst van Geraedts met 83 adaptiviteitsindicatoren bestaat uit 5 lagen (*Locatie, Constructie, Schil, Installatie, Ruimte*). In tabel 13 is weergegeven uit hoeveel indicatoren elke laag opgebouwd is in de oorspronkelijke lijst van Gareadts. 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.

Tabel 13: Indicatoren per laag in algemene lijst

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

Tabel 14: Indicatoren per laag in >80% lijst

Algemeen			
Indicator genoemd door >80%	24		
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %	Verskil met oorspronkelijk
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

Op eenzelfde manier kan de vertegenwoordiging van de lagen in de >80%-lijst, uitgerekend worden, tabel 14. 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 waaraan te zien valt in welk mate de >80%-lijst afwijkt met de oorspronkelijke-lijst. De bandbreedte is als volgt, tabel 15 en onderstaand:

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

Tabel 15: Bandbreedte lagen

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

Uit tabel 14 blijkt dat de lagen *ruimte* en *locatie*, en daarna *schil*, minder voorkomt in de vertegenwoordiging van lagen ten opzichte van de oorspronkelijke indicatoren lijst. Deze drie vallen nog wel binnen de binnen de bandbreedte van gelijke aanwezigheid. De *constructie* laag is vrijwel gelijk. Er 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.

Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Gebruiker

In appendix 3 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 de algemene >80%-lijst waarbij er 24 naar voren zijn gekomen. Dit kan verschillende oorzaken hebben. 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 de gebruikers sneller geneigd zijn geweest om ja te antwoorden. Desondanks laat de lijst in appendix 3 van de gebruikers een goed overzicht zien 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 16 weergegeven.

Tabel 16: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Gebruiker

	Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %	%	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

Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - Gebruiker

Ondanks het grotere aantal indicatoren in de >80%-lijst van gebruikers, is er een vergelijking gemaakt van de vertegenwoordiging van de verschillende lagen in de >80%-lijst van de gebruikers ten opzichte van de algemene >80%-lijst. In tabel 18 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, geeft dit 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.

Gebruikers			
------------	--	--	--

Algemeen		
Indicator genoemd door >80%	24	
Laag	Indicator per laag vertegenwoordigd %	
Locatie	1	4,17%
Constructie	10	41,67%
Schil	3	12,50%
Installatie	6	25,00%
Ruimte	4	16,67%

Tabel 18: Algemene vertegenwoordiging lagen

Indicator genoemd door >80%	35		
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %	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

Tabel 17: Gebruikers vertegenwoordiging lagen

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, verbouwingskosten. Sinds de door-decentralisatie, krijgen schoolbesturen meer ruimte om 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. De gemeenten houden meer rekening met het feit dat er 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). De gehele lijst met indicatoren gesorteerd op het aantal experts dat het de indicator belangrijk vind is terug te vinden in appendix 4. Om een overzicht te geven welke de adaptiviteitsindicatoren de gebruiker het belangrijkste vind is tabel 19 weergegeven, hierbij zijn alleen de indicatoren weergegeven die door iedere expert-eigenaar genoemd is als belangrijk.

Tabel 19: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

Eigenaar						
	Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %	%	Ja	Nee	Totaal	
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

Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - Eigenaren

Evenals de bij de gebruikers kent de >80%-lijst van de eigenaren een groot aantal indicatoren, 47 stuks, appendix 4. Des al niet te min wordt deze lijst ook vergeleken met de algemene >80% lijst. De vergelijking laat zien dat er drie *locatie*-indicatoren voorkomen. Dit is opmerkelijk gezien het feit dat in de gehele oorspronkelijk lijst van Geraedts in totaal slechts vier *locatie*-indicatoren voorkomen, tabel 20

Tabel 21: Algemeen vertegenwoordiging lagen

Algemeen		
Indicator genoemd door >80%	24	
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %
Locatie	1	4,17%
Constructie	10	41,67%
Schil	3	12,50%
Installatie	6	25,00%
Ruimte	4	16,67%

Tabel 20: Eigenaar vertegenwoordiging lagen

Eigenaar			
Indicator genoemd door >80%	47		
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %	Verskil met gemiddelde
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

Met andere woorden, de gemeenten, en dus eigenaren hechten veel waarde aan de locatie waar het vastgoed zich bevindt. Reeds is beschreven dat eigenaren ook transformatie naar een andere functie in acht nemen, dit zou betekenen dat zij meer naar het groter 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 niet goed een verklaring te vinden. Het zou kunnen betekenen dat de eigenaren 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.

Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - de ontwikkeling sector

De ontwikkeling-sector is in dit onderzoek verdeeld in vijf subgroepen. De selectie ronde is uitgevoerd door 16 experts die zich dagelijks bezighouden met ontwikkeling, transformatie en renovatie van onderwijsvastgoed. Vijf vastgoedadviseurs zijn ingedeeld bij de ontwikkeling sector, zij 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 >80%-lijst van de ontwikkeling-sector is in tabel 22 weergegeven. Dit zijn 20 adaptiviteitsindicatoren, waarbij opvallend is dat de *daglichttoetreding* genoemd is door iedere expert in de ontwikkeling-sector. 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 expert uit de ontwikkeling sector benadrukken in hun opmerkingen dat er voor adaptiviteit weinig budgettaire ruimte is. Zo stelt één van de experts: "Vele 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, strategisch te ontwerpen*” (Carlebur 2015).

Tabel 22: Belangrijkste adaptiviteitsindicatoren - Ontwikkeling

Ontwikkeling						
Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %	%	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

De ontwikkeling-sector bevindt zich op het spanningsveld tussen de gebruiker en de eigenaar. Waarbij de eigenaar, de gemeenten, de investering financiert en zodoende 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 lasten verlichting. Voor zowel de gebruiker, door middel van lagere exploitatie kosten als voor de eigenaar lagere renovatie/transformatie kosten in de toekomst. De gehele lijst met adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd door de ontwikkeling-sector is terug te vinden in Appendix 5.

Vertegenwoordiging lagen in >80%-lijst - ontwikkeling-sector

Het is opvallend dat er geen enkele *locatie* indicator de >80%-lijst van de ontwikkeling-sector heeft gehaald. De *locatie*-indicatoren zijn terug te vinden nét buiten onder de 80%, waaronder Multifunctionele locatie en Afstootbaarheid van de Locatie. Desalniettemin kunnen we stellen dat de *locatie*-indicatoren als minder belangrijk erkent worden. Wellicht komt dit voort uit het feit dat de experts de indicatoren beantwoorden waar zij daadwerkelijk invloed op kunnen uitoefenen. De locatie is een randvoorwaarde, een vast gegeven, waar noch de ontwikkeling-sector, noch de gebruiker of eigenaar een invloed op 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 vaststellen dat de ontwikkeling-sector qua vertegenwoordiging van lagen sterk overeenkomt met de algemene >80%-lijst.

Tabel 23: Algemeen vertegenwoordiging lagen

Algemeen		
Indicator genoemd door >80%	24	
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %
Locatie	1	4,17%
Constructie	10	41,67%
Schil	3	12,50%
Installatie	6	25,00%
Ruimte	4	16,67%

Ontwikkeling			
Indicator genoemd door >80%	30		
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %	Verskil
Locatie	0	0,00%	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

Tabel 24: Ontwikkeling vertegenwoordiging lagen

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 25. Binnen de >80%-lijst zijn *installatie*-indicatoren, verhoudingsgewijs, beter vertegenwoordigd dan in de oorspronkelijke lijst van Geraedts (Geraedts 2015). De overige lagen, komen overeen met de lijst van Gereadts.

Indicator genoemd door >80%		Indicator genoemd door >80%	
#	Adaptiviteits-indicator	#	Adaptiviteits-indicator
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 25: Indicatoren genoemd door meer dan 80% van de experts

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 ontwikkeling-sector. Zij zien de locatie meer als gegeven en randvoorwaarde. Een aspect waar zij geen invloed op kunnen uitoefenen. Opvallend is dat de eigenaren minder belang hechtte 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.

Algemeen		
Indicator genoemd door >80%	24	
Laag		Indicator per laag vertegenwoordigd %
Locatie	1	4,17%
Constructie	10	41,67%
Schil	3	12,50%
Installatie	6	25,00%
Ruimte	4	16,67%

Tabel 26: Vertegenwoordiging van de lagen

7.2 Van 24 naar 20 adaptiviteitsindicatoren

Het ontwikkelen van een handzame beoordelingsmethode is het uitgangspunt van dit onderzoek. De panel selectie biedt 24 indicatoren aan, om de volgende stap te maken is er gekozen om 20 adaptiviteitsindicatoren te gebruiken voor de Delphi studie. In tabel 27 is te zien dat indicator 17 tot en met 24 ieder door 80% van de experts benoemt is. Het is voor de hand liggend dat de reductie van 24 naar 20 indicatoren deels hieruit voort komt. Het overige gedeelte vindt plaats door het samenvoegen van indicatoren die in elkaars verlengde liggen.

Tabel 27: Samenvoeging indicatoren van 24 tot 20

Adaptiviteitsindicatoren gesorteerd op meest genoemd			
#	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, 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

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 slinken de opties drastisch. Daarnaast is het financieel rendabeler om grotere vloeroppervlakte te transformeren. Immers kan de transformatiekosten over een groter vloeroppervlakte verdeeld worden.

Indicator 18, vrije verdiepingshoogte, is niet afgevallen. Een hogere verdiepingshoogte, brengt meer transformatie mogelijkheden 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 functies er gehuisvest kunnen worden in het gebouw.

Indicator 19, Maatsysteem: modulaire coördinatie, valt de 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 gehanteerd wordt. 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 negatief invloed op het binnenmilieu. Hoe meer ramen per gevelstramen te openen zijn, hoe beter tegemoet gekomen kan worden aan veranderende eisen. Zowel als het compenseren van installaties bij onderwijsfuncties als mede bij 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 vergroot de verkavelbaarheid en herindeelbaarheid. Echter komen er nog twee indicatoren in de lijst terug die betrekking heeft op de installaties en de mate waarin de voorzieningen ingedeeld worden. 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. Hierin vallen ook de punten die in indicator 21 vallen. 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 adaptiviteitsindicatoren. Het gebrek aan 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 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 indicatoren 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. Het verschil tussen onderdelen die van korte levensduur zijn en van lange levensduur kunnen op diverse manieren gekoppeld zijn. Het upgraden van een gebouw gebeurt niet door de constructie aan te passen maar voornamelijk een aanpassing van de inbouw. Een betere loskoppeling tussen deze twee elementen verhoogd de transformatie en aanpassingsmogelijkheden.

De overige twee reducties komen voort uit het koppelen van vier indicatoren aan elkaar zodat er 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 zonder de gebouwontsluiting en verticale ontsluiting als één indicator gezien kunnen worden. Er is wel degelijk een verschil tussen wel of geen liften aanwezig zijn en de gebouwontsluiting, echter, hangt dit 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 terug brengen van 24 naar 20 indicatoren is in tabel 28 weergegeven. Deze indicatoren gaan voorgelegd worden aan de expert van de Delphi-panel.

Tabel 28: 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren

#	Adaptiviteits-indicator	#	Adaptiviteits-indicator
1	Daglichttoetreding	11	Verplaatsbare binnenwanden
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	13	Multifunctioneel gebouw
4	Gebouwontsluiting, aanwezigheid en 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

7.3 Uitleg adaptiviteitsindicatoren

Daglichttoetreding

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

Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal

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

Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten

De installaties worden met elkaar verbonden. De manier waarop de verbinding plaats vindt kan op verschillende wijze. 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 hergebruiken 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.

Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal

De mogelijkheid om gebouwdelen horizontaal af te stoten, 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.

Instel- en regelbaarheid van de installaties

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

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 een extra grond bij de locatie genomen wordt. Bijvoorbeeld op 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.

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 op zichte van de overige structuren.

Verplaatsbare binnenwanden

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

Uitbreidbaarheid gebouw verticaal

Het kan soms mogelijk zijn dat de horizontale uitbreiding geen mogelijkheid biedt dan kan het gebouw ook verticaal uitgebreid worden. Hierbij moet rekening gehouden worden met de verticale ontsluiting. Daarnaast moet de constructie er op voorbereid zijn om kostbare ingrepen te voorkomen.

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

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.

Beschikbaar vloeroppervlak gebouw

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

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.

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.

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.

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 er eenvoudiger ingespeeld worden op deze veranderingen. Het aanpassen van de capaciteit is een dure aangelegenheid als het gebouw reeds gerealiseerd is.

Onderscheid drager-inbouw

In het gebouwontwerp kan er 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 dragen zullen de kosten lager uitvallen om de inbouw te vervangen of aan te passen. Dit verhoogt het adaptief vermogen van het gebouw

7.4 Resultaten Delphi-onderzoek

Introductie

Het Delphi-onderzoek is uitgevoerd door 11 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. In appendix 7 zijn deze uitspraken kort weergegeven. Tijdens de bespreking van de resultaten zullen deze uitspraken aangehaald worden om verdere toelichting te verschaffen. Nadat er een prioritering aan de 20 indicatoren gegeven is zijn de experts ook gevraagd om de vijf lagen op volgorde van belangrijkheid gelegd. De komende paragrafen worden de resultaten van de twee rondes van het Delphi-onderzoek beschreven.

Resultaten prioritering adaptiviteitsindicatoren – gehele panel

Door middel van het automatiseringsprogramma SPSS is voor iedere indicator de gemiddelde positie in de top 20 bepaald. Appendix 8 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, of te wel de hoogste en laagste positie van de indicatoren, lopen die bij veel indicatoren ver uiteen. Kendall's W coëfficiënt ligt op 0.134 voor de eerste ronde. Uit de literatuur blijkt dat een W coëfficiënt van 0 is geen consensus en een 1 is perfecte consensus. In tabel 29 is de prioritering van de eerste ronde weergegeven in de linker rij.

Tabel 29: Volgorde eerste en tweede Delphi Ronde

Volgorde eerste Delphi-ronde		Volgorde tweede Delphi-ronde	
Indicator		Indicator	Vershil
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur =
2	Onderscheid drager-inbouw	2	Onderscheid drager-inbouw =
3	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	3	Over dimensionering capaciteit installaties ↑
4	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen/trappen	4	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen ↓
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal =
6	Over dimensionering capaciteit installaties	6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal ↑
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	7	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen ↓
8	Daglichttoetreding	8	Verplaatsbare binnenwanden ↑
9	Instel- en regelbaarheid van installaties	9	Daglichttoetreding ↓
10	Plaats en vorm daglichtopeningen	10	Instel- en regelbaarheid van installaties ↓
11	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	11	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal ↑
12	Verplaatsbare binnenwanden	12	Multifunctioneel gebouw ↑
13	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw ↓
14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting =
15	Multifunctioneel gebouw	15	Maatsysteem: modulaire coördinatie ↑
16	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	16	Plaats en vorm daglichtopeningen ↓
17	Vrije verdiepingshoogte	17	Vrije verdiepingshoogte =
18	Maatsysteem: modulaire coördinatie	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten ↓
19	Te openen ramen	19	Te openen ramen =
20	Uitbreidbare locatie	20	Uitbreidbare locatie =
	Kendall's W coëfficiënt	0,134	Kendall's W coëfficiënt
			0,549

Er zijn een aantal oorzaken te vinden voor de lage consensus van het panel in de eerste ronde. Allereerst zijn het 20 indicatoren die alle voort komen uit een lijst met belangrijkste aspecten op het gebied van adaptief vermogen. Tijdens de gesprekken is er 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. Dit werd in veel gevallen automatisch gekoppeld aan de verschillende lagen waaronder de indicatoren vielen. 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 0.134 onverwacht. Een zeer zwakke consensus. De prioritering zou de basis vormen voor de beoordelingsmethodiek. Echter, met een dermate lage W coëfficiënt is dit niet mogelijk.

Tweede Delphi Ronde adaptiviteitsindicatoren – gehele panel

Voor de tweede ronde hebben de experts de resultaten ontvangen van de eerste ronde. Er is uitgelegd dat de consensus van de groep erg laag was. Vervolgens hebben de experts de mogelijkheid gehad om hun prioritering te herzien. In appendix XX is weergegeven hoe het formulier er uitzag van het herzien van de prioritering. Sommige experts hebben beduidend meer veranderd dan andere experts. Eén van de experts antwoorde: *“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. In de tweede ronde heeft een enorme stap gemaakt in de groepsconsensus. In Appendix XX is het gehele overzicht terug te vinden van de tweede ronde. De Kendall's W coëfficiënt is gestegen van 0.134 naar 0.549, dat betekent een gemiddelde consensus (tabel 29). Een grote stap vooruit, dat bij het uitvoeren van een derde of vierde ronde hoogstwaarschijnlijk minder snel zal gaan. Helaas is er vanwege het gebrek aan tijd de keuze gemaakt om geen derde ronde uit te voeren, zodoende is er voor het prioriteren van de indicatoren Kendall's W coëfficiënt van 0.7 niet gehaald.

Resultaten prioritering lagen – gehele panel

Tijdens de prioritering van de adaptiviteitsindicatoren hebben veel experts er voor gekozen om groepjes te maken van indicatoren die in hun ogen bij elkaar passen. De experts hebben zo onbewust hun voorkeur gegeven aan de verschillen de lagen in het gebouw. Na het prioriteren hebben zij ook de lagen expliciet op volgorde gelegd. In tabel 30 is de eerste ronde van de prioritering van de lagen weergegeven. Met een W coëfficiënt van 0.448 is kan met spreken over een zwakke consensus. Daarentegen heeft de tweede ronde een zeer sterke consensus behaald met een W coëfficiënt van 0.863. Het opvallende is er aan dat dit gebeurd is zonder dat de verschillende lagen ten opzichte van elkaar verschoven zijn in het gemiddelde.

Volgorde eerste Delphi ronde		Volgorde tweede Delphi ronde		
#	Laag	#	Indicator	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		0,448	Kendall's W coëfficiënt	0,863

Tabel 30: Resultaten eerste en tweede Delphi ronde lagen

Resultaten Delphi onderzoek adaptiviteitsindicatoren - Gebruiker

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 consensus. Opvallend is dat bij de gebruikers voornamelijk de constructie- en installatie indicatoren bovenaan staan. 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 gebouwniveau dat zij voornamelijk

naar constructie en installaties kijken en de structuur van het gebouw. Tijdens de gesprekken met de experts wordt dit ook bevestigd (appendix 7).

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 0.777 valt er te spreken over een sterke consensus binnen de groep gebruikers.

Volgorde eerste Delphi ronde gebruikers		Volgorde tweede Delphi ronde gebruikers		
#	Indicator	#	Indicator	Vershil
1	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	1	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	↑
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	2	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	↑
3	Overdimensionering capaciteit installaties	3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	=
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	4	Onderscheid drager-inbouw	↑
5	Instel- en regelbaarheid van installaties	5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	=
6	Multifunctioneel gebouw	6	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	↓
7	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	7	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	↑
8	Plaats en vorm daglichtopeningen	8	Verplaatsbare binnenwanden	↑
9	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	9	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	↓
10	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	10	Instel- en regelbaarheid van installaties	↓
11	Onderscheid drager-inbouw	11	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↑
12	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	12	Daglichttoetreding	=
13	Daglichttoetreding	13	Multifunctioneel gebouw	↓
14	Uitbreidbare locatie	14	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
15	Verplaatsbare binnenwanden	15	Uitbreidbare locatie	↓
16	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	16	Maatsysteem: modulaire coördinatie	↑
17	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	↓
18	Maatsysteem: modulaire coördinatie	18	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	↓
19	Te openen ramen	19	Te openen ramen	=
20	Vrije verdiepingshoogte	20	Vrije verdiepingshoogte	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,325	Kendall's W coëfficiënt	0,777

Tabel 31: Volgorde Eerste en tweede Delphi Ronde gebruikers

Resultaten Delphimethode lagen – Gebruiker

Bij de prioritering met slecht vijf lagen lag het in de lijn van verwachting dat er snel een hogere consensus behaald zou worden dan bij 20 indicatoren. In de eerste ronde is ook een groepsconsensus behaald van 0.644. Dit is een gemiddelde consensus. Als we de vergelijking maken met de prioritering van de indicatoren komt dit sterk overeen. Installaties en constructies komen evenals in de prioritering van de indicatoren hoog te staan. Gebruikers vinden dit het belangrijkste. In de tweede ronde zijn er enkele verschuivingen geweest. De constructie is betiteld als belangrijkste gevolgd door de installaties. De schil en ruimte laag hebben gewisseld van positie ten voordele van de schil. De locatie is op de zelfde plek blijven staan. Binnen de gebruikers is er een opmerkelijk sterke consensus behaald van Kendall's W coëfficiënt 0.956.

Tabel 32: Volgorde eerset en tweede Delphi Ronde gebruikers- lagen

Volgorde eerste Delphi ronde gebruikers		Volgorde tweede Delphi ronde gebruikers		
#	Laag	#	Indicator	Vershil
1	Installatie	1	Constructie	↑
2	Constructie	2	Installatie	↓
3	Ruimte	3	Schil	↑
4	Schil	4	Ruimte	↓
5	Locatie	5	Locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,644	Kendall's W coëfficiënt	0,956

Resultaten Delphi onderzoek adaptiviteitsindicatoren - Eigenaar

De expertgroep in de Delphi panel bestaat uit twee experts. Evenals bij de gebruikers komen de constructie indicatoren het hoogst in de prioritering te staan. In de eerste ronde is een consensus van 0.420 behaald. In de tweede ronde zijn ze veel dichter bij elkaar gekomen. Met een W coëfficiënt van 0.794 is het een sterke consensus tussen de experts. Vrijwel iedere indicatoren is verplaatst in de prioritering, echter komt dit vooral omdat twee experts de prioritering hebben ingevuld en aangepast. Er is sneller sprake van een wisseling van posities.

Tabel 33: Volgorde Eerste en Tweede Delphironde-eigenaars

Volgorde eerste Delphi ronde Eigenaars			Volgorde tweede Delphi ronde Eigenaars		
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 kernen		3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	↑
4	Multifunctioneel gebouw		4	Over dimensionering capaciteit installaties	↑
5	Horizontale routing, corridors, ontsluiting		5	Daglichttoetreding	↑
6	Over dimensionering capaciteit installaties		6	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen	↓
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, 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

Resultaten Delphimethode lagen – Eigenaar

Waar nog geen doordecentralisatie heeft plaatsgevonden zijn de gemeente economisch eigenaar van het gebouw. Hoe flexibleren en adaptief de constructies zijn hoe eenvoudiger de gemeente in een later stadium het gebouw kan transformeren. Daarbij spelen de schil en de ruimtes een minder belangrijke rol. In tabel XX is goed te zien dat in de eerste ronde er nog sprake was van verschil tussen de prioritering van de experts. In de tweede ronde zijn de eigenaren het volledig eens met elkaar. Zij hebben, los van elkaar, dezelfde prioritering aangegeven in de lagen.

Tabel 34: Volgorde Eerste en tweede Delphi Ronde Eigenaar- lagen

Volgorde eerste Delphi ronde eigenaar			Volgorde tweede Delphi ronde eigenaar		
#	Laag		#	Indicator	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

7.5 Resultaat beoordelingsmethodiek

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. Wat volgt is een notatieformulier waarbij per indicator, opgedeeld in lagen, de meetwaarde wordt bepaald. 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 vermenigvuldigt met de weging. Dit resulteert in een score per indicator. Afsluitend worden de scores opgeteld met een totaal score als resultaat. Voor de totaal score is een bandbreedte opgesteld. De bandbreedte bestaat uit vier categorieën; *zwak*, *matig*, *acceptabel* en *goed*. Wanneer er meerdere gebouwen beoordeelt worden is het eenvoudig te zien hoe de gebouwen uit het portfolio ervoor staan op gebied van adaptief vermogen.

Tabel 35: Beoordelingsmethodiek

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, verticaal					x	4	0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					x	3	0
	Vrije verdiepingshoogte					x	3	0
	Maatsysteem: modulaire coördinatie					x	3	0
Installaties	Overdimensionering capaciteit installaties					x	3	0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					x	3	0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					x	3	0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					x	2	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, ontsluiting					x	1	0
Locatie	Uitbreidbare locatie						1	0
							Totaal score	0

Meetwaarden

Voor het invullen van de beoordelingsmethode worden de meetwaarden van de indicatoren gebruikt. In appendix 11 zijn voor alle indicatoren de meetwaarde weergegeven. Ter illustratie is tabel 35 toegevoegd. De meetwaarde staan voor de kwaliteit en niveau van de indicator. Indien de gebouwweigenschap waarde 1 scoort. Dan wordt er een 1 ingevuld in het notitieformulier bij de desbetreffende indicator. Als er een hogere score, bijvoorbeeld 4, behaald wordt. Wordt er een 4 ingevuld in het notatieformulier. Op eenzelfde wijze worden alle adaptiviteits indicatoren ingevuld.

Tabel 36: Meetwaarde voorbeeld

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. < 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

Weging van de indicatoren

De volgende stap in de beoordelingsmethode is het doorvoeren van een weging. Hiervoor is de rankschikking van het Delphi onderzoek gebruikt. De indicatoren zijn ingedeeld in hun eigen overkoepelende laag. De constructie-laag bestaat uit 8 indicatoren, de installaties uit 4, de schil uit 3, ruimte uit 4 en als laatste met 1, de locatie-laag. Er is zijn vier extra stappen in de weging doorgevoerd. Dit betekent dat een indicator score met maximaal 4 en minimaal 1 vermenigvuldigt wordt.

Tabel 37: Wegingsfactor indicatoren per laag

Laag	Indicator	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, verticaal	4
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	3
	Vrije verdiepingshoogte	3
	Maatsysteem: modulaire coördinatie	3
Installaties	Over dimensionering capaciteit installaties	3
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	3
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	2
	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, ontsluiting	1
Locatie	Uitbreidbare locatie	1

De weging komt is gebaseerd op de prioritering door de experts van de lagen. Indicatoren in de constructie-laag wordt vermenigvuldigd met een factor 4, in de installatie-laag keer 3, in de schil keer 2, de ruimte en de locatie keer 1.

Echter is er een extra filter overheen geplaatst. Uit de prioritering van de indicatoren is een gemiddelde consensus ontstaan. Niet genoeg om de gehele weging aan te koppelen maar er zijn wel degelijke nuances aan te brengen binnen de lagen. Indien een specifieke indicator erg afwijkt van de positie van de laag dan is er een punt extra of minder gehanteerd.

In de laag constructie is indicator; *beschikbaar vloeroppervlak* terug te vinden op de 13 plaats van de expertprioritering. Bij deze indicator is een punt afgetrokken van de start weging van 4. Het zelfde geldt voor de *vrije verdiepingshoogte* (plaats 17) en het *maatsysteem; modulaire coordinatie* (plaats 15). In de laag installaties heeft alleen de indicator *ontkoppelbaarheid installatiecomponenten* een punt verlaging gekregen, deze 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.

Bandbreedte

De totaal score heeft nog geen betekenis als er niet gekeken is naar de minimale en maximale score. Als een gebouw of ontwerp op elke indicator waarde 1 scoort dan krijgt het een totaal score van 52. Dit is de laagste score die haalbaar is in de beoordelingsmethode. Wanneer een gebouw of ontwerp overal de maximale score haalt zijn er 208 punten te verdienen. Hier tussen zijn vier klasse gemaakt. Zwak, matig, acceptabel en goed (tabel 38).

Tabel 38: Bandbreedte

Zwak	Matig	Acceptabel	Goed
52-91	92-130	131-169	170-208

Het opstellen van verschillende klasse geeft de mogelijkheid om gebouwen met elkaar te vergelijken. De volgende stap is dan het vergelijken van de gebouwen binnen een portfolio. Als schoolbesturen een renovatie willen toepassen of andere veranderingen willen doorvoeren kunnen zij eenvoudig kijken welke gebouwen het makkelijkst aan te passen zijn. Een voorbeeld hoe een dergelijk overzicht eruit zou kunnen zien is weergegeven in tabel 40.

Tabel 39: Voorbeeld beoordeling portfolio

Naam school	Score	Klasse
School 1	155	Acceptabel
School 2	80	Zwak
School 3	140	Acceptabel
School 4	100	Matig
School 5	183	Goed
School 6	75	Zwak
School 7	125	Matig
School 8	105	Matig
School 9	176	Goed
School 10	115	Matig

Naast de mogelijkheid om het portofolio te beoordelen op adaptief vermogen biedt de totaalscore in samenwerking met de klasse een handreiking om eisen te formuleren ten opzichte van nieuwbouw en ontwerpen. Evenals bij het Programma van Eisen Frisse Scholen, kan de opdrachtgever een minimale klasse eisen. Bijvoorbeeld; minimaal klasse acceptabel. De opdrachtgever heeft dan zelf de vrijheid om doormiddel van het kiezen van verschillende indicatoren de klasse acceptabel te bereiken. De opdrachtgever kan dan per indicator een keuze maken welke laag hij extra aandacht geeft.

7.6 Conclusie Resultaten

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 40. Binnen de >80%-lijst zijn *installatie*-indicatoren, verhoudingsgewijs, beter vertegenwoordigd dan in de oorspronkelijke lijst van Geraedts (Geraedts 2015). De overige lagen, komen overeen met de lijst van Gereadts.

#	Adaptiviteits-indicator	#	Adaptiviteits-indicator
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 40: Indicatoren genoemd door meer dan 80% van de experts

Binnen de expert-groepen zijn enkele kleine verschillen tussen de groepen. Desalniettemin zijn er geen opvallende of abnormale bevindingen gedaan. De >80%-lijst moet met nog vier indicatoren gereduceerd worden zodat er 20 adaptiviteitsindicatoren over blijven, tabel XX. Dit is gedaan doormiddel van het samenvoegen van enkele indicatoren die veel met elkaar gemeen hadden en het afvallen van de indicator *zelfstandigheid gebruik unit*.

#	Adaptiviteits-indicator	#	Adaptiviteits-indicator
1	Daglichttoetreding	11	Verplaatsbare binnenwanden
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	12	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal
3	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	13	Multifunctioneel gebouw
4	Gebouwontsluiting, aanwezigheid en plaatsing kernen	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
10	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	20	Onderscheid drager-inbouw

Tabel 41: 20 belangrijkste adaptiviteitsindicatoren

Delphi Methode

In twee ronde is er prioritering gegeven aan de 20 adaptiviteitsindicatoren en de vijf lagen. Het resultaat in de eerste ronde was onverwacht laag. Met een Kendall's W coëfficiënt van 0.134. In de tweede ronde is dit sterk toegenomen tot W 0.549. Een gemiddelde consensus waar een W coëfficiënt van 0.7 gewenst was. De prioritering van de lagen pakte beter uit. In twee rondes is de

consensus van 0.863 behaald. Een consensus die ook terug te vinden is in de indicatoren prioritering. Echter is het met 20 indicatoren lastig om een hoge consensus te halen

Tabel 43: Resultaat Delphi onderzoek - indicatoren

Volgorde tweede Delphi-ronde		
	Indicator	Vershil
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	=
2	Onderscheid drager-inbouw	=
3	Over dimensionering capaciteit installaties	↑
4	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	↓
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	=
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	↑
7	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen	↓
8	Verplaatsbare binnenwanden	↑
9	Daglichttoetreding	↓
10	Instel- en regelbaarheid van installaties	↓
11	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	↑
12	Multifunctioneel gebouw	↑
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	↓
14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	=
15	Maatsysteem: modulaire coördinatie	↑
16	Plaats en vorm daglichtopeningen	↓
17	Vrije verdiepingshoogte	=
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	↓
19	Te openen ramen	=
20	Uitbreidbare locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,549

Beoordelingsmethode

Tabel 42: Resultaat Delphi onderzoek - lagen

Volgorde tweede Delphi ronde gebruikers		
#	Indicator	Vershil
1	Constructie	=
2	Installatie	=
3	Schil	=
4	Ruimte	=
5	Locatie	=
	Kendall's W coëfficiënt	0,863

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, verticaal					x	4	0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					x	3	0
	Vrije verdiepingshoogte					x	3	0
	Maatsysteem: modulaire coördinatie					x	3	0
Installaties	Overdimensionering capaciteit installaties					x	3	0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					x	3	0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					x	3	0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					x	2	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, ontsluiting					x	1	0
Locatie	Uitbreidbare locatie						1	0
							Totaal score	0

De weging van de 20 adaptiviteitsindicatoren is opgesteld aan de hand van prioritering van de vijf schillen. Elke schil heeft zijn eigen factor om de score te vergroten. De weging op lagen is gedeeltelijk

gecompenseerd. Zo hebben sommige indicatoren een lagere of hogere factor gekregen vanwege hun lage/hoge positie op de lijst met prioritering van indicatoren. Uiteindelijk ziet de beoordelingsmethode er als volgt uit.

8 Conclusies

Introductie

In dit hoofdstuk worden de deelvragen en de hoofdvraag beantwoord welke in het onderzoekkader zijn opgesteld die aan de hand van de literatuurstudie, de panel enquête en het Delphi onderzoek zijn gegevens verzameld en geanalyseerd.

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. Drie van de zes gebruikers hebben ook meegewerkt aan het Delphi onderzoek. Allereerst hebben de gebruikers een keuze gemaakt tussen 86 algemene adaptiviteitsindicatoren. Zij hebben de afweging gemaakt of een algemene indicator wel of geen belang speelt bij adaptief vermogen van onderwijsvastgoed. In appendix 1 is het gehele overzicht terug te vinden van de keuze van de gebruikers. In tabel 44 zijn de belangrijkste adaptiviteits indicatoren weergegeven.

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

Tabel 44: Belangrijkste indicatoren - Gebruikers

In de gesprekken met de schoolbestuurders is naar voren gekomen dat zij zich vooral bezighouden met veranderende onderwijsconcepten, groei en krimp van leerlingen aantallen. 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 leerlingen aantallen in Nederland hebben scholen in de toekomst ruimte over binnen hun bestaande vastgoed. Het verhuren of afstoten van gebouwonderdelen biedt kansen om de exploitatie kosten laag te houden. Hier moet het vastgoed wel geschikt voor 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 bezitten. Het aanpassen van installaties na de ontwerpfase en 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. In twee rondes hebben zij een prioritering aangebracht en is deze weergegeven in tabel 45.

Volgorde indicatoren gebruiker	
#	Indicator
1	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal
2	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
3	Over dimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)
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	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
12	Daglichttoetreding
13	Multifunctioneel gebouw
14	Plaats en vorm daglichtopeningen
15	Uitbreidbare locatie
16	Maatsysteem: modulaire coördinatie
17	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
18	Horizontale routing, corridors, ontsluiting
19	Te openen ramen
20	Vrije verdiepingshoogte
Kendall's W coëfficiënt: 0.777	

Volgorde lagen gebruiker	
#	Indicator
1	Constructie
2	Installatie
3	Schil
4	Ruimte
5	Locatie
Kendall's W coëfficiënt: 0.956	

Tabel 45: Resultaten Delphi Onderzoek - Gebruikers

De Kendall's W coëfficiënt staat voor een sterke consensus binnen de groep gebruikers. De aparte prioritering in de lagen, tabel 45, 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'.

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 vaak niet het geval, vandaar dat in dit onderzoek de gemeente als eigenaar wordt benadert. Aan het onderzoek adaptief onderwijs vastgoed hebben vijf experts uit de gemeente meegewerkt aan de panel enquête, twee hiervan aan Delphi methode. Gemeente heeft in de panel enquête 19 indicatoren aangewezen als belangrijkste adaptiviteitsindicatoren voor het onderwijsvastgoed, tabel 46. De eigenaar houdt rekening met het feit dat er 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 blijkt dat juist de installatie-indicatoren minder vaak benoemd zijn dan de overige experts groepen hebben gedaan.

Eigenaar Gesorteerd op % hoog naar laag	
	Indicator
1	Multifunctionele locatie
2	Uitbreidbare locatie
3	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
4	Aantal bouwlagen
5	Verticale uitwisselbaarheid verdiepingen
6	Uitbreiden/hergebruik van trappen en liften
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal
8	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal
9	Horizontale uitbreiding: constructie
10	Zichtbaarheid hoofdentree
11	Plaats en vorm daglichtopeningen
12	Daglichttoetreding
13	Overdimensionering leidingkanalen / schachten
14	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten
15	Multifunctioneel gebouw
16	Eigen unitentree/ontvangstruimte
17	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluting
18	Verplaatsbaarheid units
19	Verplaatsbare binnenwanden

Tabel 46: Belangrijkste indicatoren - Eigenaar

Bij het aanbrengen van de prioritering is een hoge consensus behaald tussen de eigenaren. Met een Kendall's W coëfficiënt van 0.794 is er duidelijke inzicht gekregen van wat de belangrijkste indicatoren voor de eigenaren zijn. Hierin komt de installatie, in tegenstelling tot de panel enquête, vaker hoog in de lijst terug. Echter, wordt de schil als belangrijker gezien. Dit blijkt als zij de lagen apart prioriteren. Samen met de constructie vormen zij de top van de prioritering. Dit is terug te zien in de prioritering van de lagen. Hierin zijn de eigenaren het volledig met elkaar eens.

Tabel 47: Resultaten Delphi Onderzoek - Eigenaar

Volgorde Eigenaar	
	Indicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur
2	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal
3	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal
4	Over dimensionering capaciteit installaties
5	Daglichttoetreding
6	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen
7	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw
8	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen
9	Onderscheid drager-inbouw
10	Verplaatsbare binnenwanden
11	Horizontale routing, corridors, 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

Volgorde lagen Eigenaar	
#	Indicator
1	Constructie
2	Schil
3	Installatie
4	Locatie
5	Ruimte
	Kendall's W coëfficiënt: 1

Deelvraag 3

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

De panel enquête is uitgevoerd door totaal 30 experts uit de onderwijssector. Behalve de gebruikers en eigenaren bestond het panel ook uit academici, adviseurs, architecten, constructeurs, installateurs en aannemers. Het bekijken van het resultaat van het gehele panel geeft een overzicht weer wat de sector als belangrijkste ervaart. In appendix 1 is de gehele panel enquête weergegeven. In tabel 48 zijn de 24 belangrijkste indicatoren weergegeven.

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

Tabel 48: Belangrijkste indicatoren - onderwijssector

De lagen *ruimte* en *locatie*, en daarna *schil*, komt 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. Opvallend is dat *daglichttoetreding* door iedere experts van belang wordt geacht. Van de 24 indicatoren gaan 20 indicatoren door naar de prioritering via een Delphi-methode.

De prioritering van de 20 indicatoren zijn in twee rondes uitgevoerd. Waarbij de consensus van de groep in de eerste ronde erg zwak was. In de tweede ronde is een beter resultaat behaald. 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 er vanwege het gebrek aan tijd de keuze gemaakt om geen derde ronde uit te voeren. Dit had de groepsconsensus nog meer kunnen verbeteren.

De experts hebben ook een prioritering uitgevoerd op de lagen van Brand. Na twee rondes is er een zeer sterke consensus bereikt over de volgorde van de lagen. Zonder posities te wisselen in het gemiddelde hebben de experts een hogere W coëfficiënt bereikt in de tweede ronde. De prioritering van de lagen komt sterk overeen met de prioritering van de individuele indicatoren. Indicator

onderscheid drager-inbouw staat op de tweede plek. Dit is een ruimte indicator die ook kenmerken heeft van een constructie indicator. Het gaat immers om de splitsing tussen elementen met korte- en lange levensduur. De *uitbreidbaarheid locatie* is in beide rondes onderaan geëindigd. Veel experts betitelen de locaties als randvoorwaarde.

Tabel 49: Resultaten Delphi onderzoek - Onderwijssector

Volgorde Delphi-ronde		Volgorde lagen	
	Indicator	#	Indicator
1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1	Constructie
2	Onderscheid drager-inbouw	2	Installatie
3	Over dimensionering capaciteit installaties	3	Schil
4	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	4	Ruimte
5	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	5	Locatie
6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal		
7	Gebouwontsluiting, plaatsing kernen		
8	Verplaatsbare binnenwanden		
9	Daglichttoetreding		
10	Instel- en regelbaarheid van installaties		
11	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal		
12	Multifunctioneel gebouw		
13	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw		
14	Horizontale routing, corridors, ontsluiting		
15	Maatsysteem: modulaire coördinatie		
16	Plaats en vorm daglichtopeningen		
17	Vrije verdiepingshoogte		
18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten		
19	Te openen ramen		
20	Uitbreidbare locatie		
	Kendall's W coëfficiënt: 0.549		Kendall's W coëfficiënt: 0.863

Deelvraag 4

Welke andere beoordelingsmethodes zijn er op dit moment beschikbaar en welke onderdelen hieruit zijn geschikt voor de adaptief vermogen methodiek?


Flexis en Transformatiepotentiometer zijn voorbeelden van beoordelingsmethodes die uitspraken doen over vastgoed aan de hand van een notatieformulier. Flexis neemt in de beoordeling diverse expliciete materialen mee en daardoor wordt de markt een richting opgestuurd. Een beoordeling zonder voorgeschreven materialen zou de markt meer vrijheid geven en zo blijven innovatie en ontwikkelingen vanuit de markt gestimuleerd. Eén van de notatieformulieren is weergegeven in

ENKELVOUDIGE INSTALLATIESYSTEMEN (1 FUNCTIE) (in praktijk voorkomende systemen)	FLEXIBILITEIT																								
	VERKAVEL.					AANPASB.					UITBREIDB.					MULTIFUNC.					TOTAAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
01 Dag/zonlicht (via gevel/dakopeningen)																									
02 Kaarsen																									
03 Batterij/accuverlichting																									
04 Individuele elektrische werkplekverlichting																									
05 Elektrische plafondverlichting (SDI)																									
06 Elektrische wandverlichting (SDI)																									
07 Glasvezelkabel-verlichting																									
08																									

Figuur 17: Flexis notatieformulier (Geraedts 1996)

figuur 17. Dit is een notatieformulier uit Flexis. Per aspect kan er in verschillende thema's een beoordeling ingevuld worden.

Het Afwegingsmodel adaptief vermogen is een beoordelingsmethode waarbij de gebruiker of eigenaar zelf zijn of haar ambities invult. Aan de hand van de ambities wordt het vastgoed beoordeelt en vergeleken met de ambities. Dit wordt afgeraden vanwege het feit dat er verschillende scores behaald kunnen worden voor één zelfde gebouw. Het rapport *Gebouwen met Toekomstwaarde!* is het startpunt van dit onderzoek naar adaptief onderwijsvastgoed. Uit het rapport komen de algemene adaptiviteitsindicatoren maar ook de meetwaarde voor indicatoren. Eén van deze meetwaarde is weergegeven in figuur 18.

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 projectgebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten?	Meetwaarden toepassing modulaire coördinatie 1. Niet toegepast. 2. <50% toegepast. 3. >50% toegepast. 4. > 90% toegepast. 	Opmerking Voor toepassing projectgebonden, demontabele en verplaatsbare bouwcomponenten, en dus voor een betere verkavelbaarheid en herindeelbaarheid, is de toepassing van de regels voor MC een absolute voorwaarde.	Bron Waarden: Geraedts 2013. Geraedts, 2006
--	---	--	--

Figuur 18: Voorbeeld beoordelingsaspecten (Geraedts and Remoy 2013)

Het is zinloos om de meetwaarde opnieuw op te stellen. De meetwaarde zijn goed uitgevoerd. Wellicht is het mogelijk om de tekst te verbeteren. Naast het beoordelen is er ook nog veel behoefte aan voorlichting over adaptief vermogen. Een handreiking op de manier zoals het Programma van Eisen – Frisse Scholen en de Scholenbouwwaaijer aanbiedt zou de bewustwording en informatie verschaffing van adaptief vermogen enorm vergroten. Een informatie waaier kan goed gecombineerd worden met de beoordelingsmethode om een completer pakket aan te leveren. Allereerst komen in de informatiewaaijer tips en aandachtspunten te staan. Vervolgens worden voorbeelden gegeven om het adaptief vermogen van het onderwijsvastgoed te verbeteren.

Deelvraag 5

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

De beoordelingsmethodiek is een notatieformulier waarin de twintig belangrijkste adaptiviteitsindicatoren staan. Elke indicator kan een score 1, 2, 3 of 4 halen. Afhankelijk van de eigenschappen van het gebouw. De score vindt plaats aan de hand van de meetwaarde uit het rapport *Gebouwen met Toekomstwaarde!* (appendix 11). De indicatoren zijn gegroepeerd in vijf lagen. De lagen hebben ieder een eigen weging. Het vermenigvuldigen van de score met de weging levert een score per indicator op. Het optellen van de 20 scores resulteert in een totaal score. De totaal score valt in een bandbreedte. Zwak, matig, acceptabel en goed zijn de klasse die waarin een gebouw of ontwerp geplaatst kan worden.

Figuur 19: Klassen van adaptief vermogen

Zwak	Matig	Acceptabel	Goed
52-91	92-130	131-169	170-208

Oprachtgevers kunnen een klasse eisen waaraan het gebouw moet voldoen. De opdrachtgever kan dan zelf een keuze maken door middel van welke indicatoren hij de gestelde klasse wilt bereiken. Gemeente hebben hiermee ook de mogelijkheid om eisen te stellen aan nieuwbouwprojecten of grote renovaties. Het toevoegen van een minimale klasse aan de opdracht of aanbesteding zorgt er voor dat uitvoerende partijen in het voor traject moeten na denken over adaptief vermogen.

Beantwoording Hoofdvraag

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

Voor het bepalen van de adaptiviteitsindicatoren is een literatuurstudie uitgevoerd, een panel enquête en vervolgens een Delphi-studie om de prioritering aan te geven. De top 20 is in tabel 20 weergegeven. Aan de hand van deze 20 indicatoren is een beoordelingsmethode opgesteld die de mogelijkheid heeft om de indicatoren apart een score toe te kennen.

Figuur 20: Belangrijkste indicatoren gesorteerd

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

Het toekennen van de score van de indicatoren gaat door middel van het bekijken van het gebouweigenschap of die van het ontwerp. Vervolgens wordt er gekeken welke meetwaarde het gebouw/ontwerp scoort op die specifieke indicator. Een voorbeeld van één van de indicatoren met bij behorende meetwaarde is weergegeven in tabel 21. Als het gebouw totaal niet belemmerd wordt in de herindeelbaarheid door de positionering van de obstakels van de draagstructuur krijgt het waarde 4 voor deze indicator.

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.

Figuur 21: Meetwaarde indicatoren

Op eenzelfde wijze worden alle twintig indicatoren ingevuld. Vervolgens is er een weging opgesteld aan de hand van de resultaten van de prioritering van de lagen en die individuele indicatoren. Zo telt de *positionering van de obstakels* zwaarder mee dan de mogelijkheid om *ramen te openen*. In dit geval een factor 4. Het notatieformulier is in figuur 22. Vervolgens rolt er een score uit die ingedeeld

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, verticaal					x	4		0
	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw					x	3		0
	Vrije verdiepingshoogte					x	3		0
	Maatsysteem: modulaire coördinatie					x	3		0
Installaties	Overdimensionering capaciteit installaties					x	3		0
	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen					x	3		0
	Instel- en regelbaarheid van installaties					x	3		0
	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten					x	2		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, ontsluiting					x	1		0
Locatie	Uitbreidbare locatie						1		0
								Totaal score	0

Figuur 22: Notatieformulier

wordt in één van de vier klasse; *zwak*, *matig*, *acceptabel* en *goed*. Op deze manier kan bestaand vastgoed beoordeeld worden op adaptief vermogen. Tijdens de ontwerpfase kan de beoordelingsmethode ook gebruikt worden. Het werkt op één zelfde manier, echter, is aan te raden om vooraf na te denken in welke klasse het gebouw gepositioneerd te worden. De gemeente is economisch eigenaar, en in de meeste gevallen ook de financier van nieuwbouw en grote renovatie. Door een extra eis toe te voegen aan het Programma van Eisen om minimaal klasse *acceptabel* vermogen te behalen, zorgt de gemeente ervoor dat er in het voortraject nagedacht wordt over het adaptief vermogen van vastgoed. In deze fase van het traject kan er door slimontwerpen en investeringen in het voor traject het adaptief vermogen van gebouwen eenvoudig vergroot worden. Dit draagt bij aan het verlengen van de duurzame, economische en technische functionaliteit bij veranderende behoefte en omstandigheden.

9 Aanbevelingen en reflectie

Introductie

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan die naar aanleiding van het onderzoek naar adaptief vermogen naar voren zijn gekomen. In eerste instantie zijn de aanbevelingen voor opdrachtgevers, gebruikers en eigenaren. Vervolgens worden er aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek. In het laatste gedeelte van dit hoofdstuk wordt er terug gekeken op het onderzoek en vindt er een reflectie plaats.

9.1 Aanbevelingen voor gemeenten en scholen

Het ontwikkelen of renoveren van onderwijsvastgoed kent een bijzonder spanningsveld. De financiering van nieuwbouw of grote renovatie komt vanaf de Gemeente. Vervolgens neemt een school intrek in het gebouw. De school is verantwoordelijk voor het onderhoud en de overige exploitatie kosten. Een hogere investering om bijvoorbeeld de energiekosten te verlagen kost de Gemeente extra geld, maar de gebruiker verlaagt de exploitatiekosten en zodoende profiteert de gebruiker van de investering van de Gemeente. Dit betekent in de praktijk dat de Gemeente de investeringen, die voor de gebruiker meer opleveren, probeert te drukken. Op meerdere punten is dit een onverstandige keuze. De Gemeente heeft de zorgplicht om onderwijs te faciliteren. Als gebouwen onvoldoende presteren gaan de scholen opzoek naar nieuwe gebouwen of vragen om een renovatie mogelijkheden. Of te wel, de bezuiniging in de eerste fase wordt te niet gedaan in een latere fase. De Gemeente moet voorbij de eerste investering kijken maar 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 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. Het is voor de gemeente verstandig om in het voortraject zélf eisen toe te voegen op het gebied van adaptief vermogen. De beoordelingsmethode adaptief onderwijs vastgoed biedt de mogelijkheid om een klasse als eis toe te voegen aan het programma van eisen. Uitvoerende partijen kunnen zelf bepalen op welke wijze zij de klasse gaan behalen. Dit gebeurt reeds op het niveau van Frisse Scholen en de Gemeente zou dit ook moeten overwegen op het gebied van adaptief vermogen.

Naast de Gemeente moet de onderwijssector bewuster worden omtrent adaptief vermogen. Scholen zullen in de toekomst te maken krijgen met een daling van het leerlingen aantal. De wijze waarop het vastgoed reageert speelt een belangrijke rol. Scholen moeten er van 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. Veranderende onderwijsconcepten, de plaatsing van het speciaal onderwijs bij het regulier onderwijs, aanpassingen aan de installaties om aan de nieuwe eisen van het binnenmilieu te voldoen zijn voorbeelden waar scholen mee te maken hebben. Door stil te staan bij adaptief vermogen in nieuwe projecten brengen zij zelf adem ruimte in hun gebouw aan. Scholen moeten hierin een actievere houding aannemen. Zij moeten proberen de Gemeente te overtuigen waarom een extra investering in adaptief vermogen in de langere termijn ook voordeliger is voor de Gemeente.

9.2 Aanbevelingen vervolg onderzoek

In de volgende paragrafen worden aanbevelingen gedaan voor vervolg onderzoek 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, is de beoordelingsmethode nog niet in de praktijk uitgevoerd. Vervolg onderzoeken moeten aan tonen 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.

Financiële overwegingen

De 20 adaptiviteitsindicatoren hebben ieder 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 mee brengt. De volgende stap is het beantwoorden van de vraag hoeveel kosten het met zich mee brengt als een bestaand gebouw met klasse *matig*, op het gebied van adaptief vermogen, verhoogt gaat worden naar klasse *acceptabel* of zelfs *goed*.

Een ander financieel aspect is de verantwoording van de initiële investeringen ten opzichte van mogelijke investeringen in de toekomst. Tijdens bezuinigingsrondes worden vaak adaptiviteits kenmerken los gelaten. 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 aan kan tonen dat de investeringen op adaptief vermogen zich terug betalen in de toekomst zal het eenvoudiger worden om de adaptief vermogen aspecten overeind te houden ten tijde van bezuinigingsrondes. Onderzoek naar de financiële voordelen van flexibiliteit 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 één zelfde wijze uitgevoerd wordt kan met kijken waar de 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. Doormiddel 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 zo bekend en vanzelfsprekend als duurzaamheid of energieneutraal is. Duurzaamheid is een groot begrip geworden maar wordt op allerlei manieren toegevoegd aan bestaand vastgoed. Zo zijn er keurmerken die het ontwerp of gebouw toetsen op duurzame

materialen of energie verbruik. Te denken hierbij aan BREEAM of een EnergieLabel. Dit draagt bij aan het vergroten van de bewustwording van adaptief vermogen. Het opstellen van adaptiviteits klasse en deze koppelen aan een keurmerk kan de bekendheid sterk vergroten. Zoals bij een EnergieLabel 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 krijgen 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.

9.3 Reflectie

In de volgende paragrafen wordt er terug gekeken op het onderzoek naar adaptief onderwijs vastgoed. Dit zal op een meer persoonlijke basis zijn.

Proces

Tijdens het starten 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 kantoren markt. Nadat het onderzoekkader vastgesteld werd is er in overleg met de mentoren en externe begeleiders 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 en er spelen andere zaken een rol in de besluitvorming. Ten gevolge hiervan zijn de deel- en hoofdvraag ook veranderd.

Naast het aanpassen van het onderzoekkader is vooral het bereiken van het eindresultaat een zoektocht geweest. Tijdens het onderzoek was het einddoel altijd duidelijk. Het ontwikkelingen van een beoordelingsmethode voor onderwijsvastgoed. De vraag was echter hoe daar te komen. Beslissingen bleven daardoor uit en werd er 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 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 de tijd gekozen om te stoppen bij 30 experts. Er hebben meer experts 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 dichtzetten van de enquête is te lang uitgesteld waardoor er 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 keuze gemaakt worden. Gelukkig heeft de panel

enquête goed resultaat opgeleverd en hoefde slechts één indicator af te vallen 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 er 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. Dit betekende dat drie experts niet meer de tijd hebben gehad om hun eerste prioritering te herzien. Zij zijn ook uit de resultaten van de eerste ronde gehaald. Ondanks het krappe tijdschema zijn er 14 experts benadert 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.

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 overzichtelijk beoordelingsmethode waarin de indicatoren uitgelegd worden, de meetwaarde bijgeleverd worden en overzichtelijk de invulwijze wordt beschreven. De gemeente en scholen kunnen dit instrument gebruiken om hun huidige portfolio te gebruiken en als eis voor nieuwe projecten. Graag had ik het instrument getoetst om te kijken waar het verbetert kan worden. Ook lay-out technisch kan het beter. Het samenbrengen van een boekje of website zou het resultaat verbeteren.

Onderzoek beperkingen

In het kopje proces is reeds aangekaart dat door de verschuiving van kantoren naar onderwijs veel tijd verloren is gegaan. Tijd 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.

Literatuur

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.

Both, K. (2009). Ruimte als Kwaliteit. N. J. Vereniging. Den Haag.

Brand, S. (1995). How Buildings Learn: What Happens After They're Built, Penguin Publishing Group.

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.

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.

Emmelot, Y., et al. (2006). De brede school: kenmerken, verwachtingen en mogelijkheden. Pedagogiek. Amsterdam, B.V. Uitgeverij SWP. **1**: 64-81.

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 Deplhi technique: a method for testing complex and multifaceted topics." Managing Projects in Business **2**(1): 112-130.

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.

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

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.

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.

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

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.

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

Appendix 1. Expert panel

1	Rob Geraedts	Academica	Delphi
2	Hilde Remoy	Academica	Delphi
3	Roel Gijsbers	Academica	
4	Gert Jan Looze	Gemeente	Delphi
5	Dolf ten Velden	Gemeente	Delphi
6	Geertje Tax	Gemeente	
7	C.A.M. van Kooten	Gemeente	
8	Ard den Outer	Gemeente	
9	Ronald de Rooij	Ontwikkeling	Delphi
10	Meindert Booij	Ontwikkeling	
11	Marjolein Kreuk	Ontwikkeling	
12	Danny Esselman	Ontwikkeling	
13	Koen Klijn	Ontwikkeling	
14	Bart van Moll	Ontwikkeling	Delphi
15	Yolanda Steijns	Ontwikkeling	Delphi
16	Hans Heijltjes	Ontwikkeling	Delphi
17	Roland Wolff	Ontwikkeling	Delphi
18	C.L.E. van den Heuvel	Ontwikkeling	
19	Chris van Mechelen	Ontwikkeling	
20	John de Geus	Ontwikkeling	
21	Freddie Peters	Ontwikkeling	
22	Bert Offringa	Ontwikkeling	Delphi
23	Theo Klok	Ontwikkeling	
24	Arie Bottema	Ontwikkeling	
25	Coen Kalkhoven	Schoolbestuurders	Delphi
26	Leo van Wijchen	Schoolbestuurders	Delphi
27	Toine Janssen	Schoolbestuurders	Delphi
28	Robert Lock	Schoolbestuurders	Delphi
29	Paul de Heer	Schoolbestuurders	
30	R. Schraa	Schoolbestuurders	

Appendix 2 Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %

Indicatoren gesorteerd op meest genoemd %						
	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 hoofddraagconstructie	63,33%	19	11	30	Constructie
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 hoofddraagconstructie	60,00%	18	12	30	Constructie
69	Hergebruik ramen	60,00%	18	12	30	Schil
70	Groote 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

Apendix 3 Panel Enquête – Gebruikers.

Gebruikers Gesorteerd op % hoog naar laag						
Indicator	%	Ja	Nee	Totaal		
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	Huid
9	Daglichttoetreding	100,00%	6	0	6	Huid
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 hoofd draagconstructie	83,33%	5	1	6	Constructie
27	Zichtbaarheid hoofdentree	83,33%	5	1	6	Huid
28	Hergebruik ramen	83,33%	5	1	6	Huid
29	Te openen ramen	83,33%	5	1	6	Huid
30	Plaats en vorm daglichtopeningen	83,33%	5	1	6	Huid
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 hoofd draagconstructie	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	Huid
51	Plaatsing onderkant ramen	66,67%	4	2	6	Huid
52	Isolatie van de gevel	66,67%	4	2	6	Huid
53	Aansluitdetailering (kop)gevelcomponenten	66,67%	4	2	6	Huid
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
61	Verplaatsing gebouw/unit-ontsluting	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	Huid
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	Aansluitdetailering 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	Huid
82	Buitenruimte op dak	16,67%	1	5	6	Huid
83	Mogelijkheid verhoogde vloer	16,67%	1	5	6	Ruimte

Appendix 4 Panel Enquête – Eigenaar.

Eigenaar Gesorteerd op % hoog naar laag						
	Indicator	%	Ja	Nee	Totaal	
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	Huid
11	Plaats en vorm daglichtopeningen	100,00%	5	0	5	Huid
12	Daglichttoetreding	100,00%	5	0	5	Huid
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	Huid
32	Te openen ramen	80,00%	4	1	5	Huid
33	Plaatsing onderkant ramen	80,00%	4	1	5	Huid
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	Huid
58	Isolatie van de gevel	60,00%	3	2	5	Huid
59	Buitenruimte op dak	60,00%	3	2	5	Huid

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 gebouwruimte	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 hoofddragconstructie	40,00%	2	3	5	Constructie
73	Hergebruik ramen	40,00%	2	3	5	Huid
74	Aansluitdetaillering (kop)gevelcomponenten	40,00%	2	3	5	Huid
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	Huid
83	Mogelijkheid balkons aan gevel	0,00%	0	5	5	Huid

Appendix 8 Data SPSS Indicatoren Eerste Ronde - Algemeen

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Daglichttoetreding	11	9,55	6,186	2	18	5,00	8,00	17,00
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	11	8,91	5,186	2	15	4,00	8,00	15,00
Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	11	12,64	6,975	2	20	5,00	15,00	19,00
Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	11	8,00	4,025	2	15	5,00	8,00	10,00
Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	11	11,00	6,419	1	20	5,00	11,00	16,00
Plaats en vorm daglichtopeningen	11	10,18	5,947	1	19	6,00	12,00	16,00
Instel- en regelbaarheid van installaties	11	10,09	5,412	1	17	4,00	11,00	16,00
Uitbreidbare locatie	11	14,45	5,854	3	20	9,00	17,00	19,00
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	11	7,00	4,450	1	13	2,00	7,00	12,00
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	11	7,73	3,717	3	13	4,00	9,00	11,00
Verplaatsbare binnenwanden	11	10,73	4,338	4	17	6,00	12,00	13,00
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	11	9,545	6,4709	1,0	18,0	3,000	7,000	16,000
Multifunctioneel gebouw	11	11,73	7,875	1	20	2,00	14,00	19,00
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	11	11,27	5,479	3	19	7,00	9,00	17,00
Vrije verdiepingshoogte	11	12,91	4,826	6	19	8,00	12,00	18,00
Onderscheid drager-inbouw	11	7,45	5,317	1	17	2,00	7,00	12,00
Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	11	9,09	3,145	3	15	8,00	9,00	11,00
Te openen ramen	11	13,82	5,879	3	20	11,00	14,00	19,00
Maatsysteem: modulaire coördinatie	11	13,27	4,860	4	20	11,00	13,00	19,00
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	11	10,64	7,567	1	20	2,00	9,00	18,00

Test Statistics

N	11
Kendall's W ^a	,134
Chi-Square	28,03
df	19
Asymp. Sig.	,083

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Appendix 9 Antwoordformulier tweede Delphi Ronde

UW HUIDIGE VOLGORDE		UW NIEUWE VOLGORDE		VOLGORDE VAN DE GROEP		TIPS VOOR INVULLEN
Rang	Indicator	Rang	Indicator	Rang	Indicator	
1	Verplaatsbare binnenwanden	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	1: Klik op de cel en er verschijnt een pijltje. 2: Klik op het pijltje en er verschijnt een keuzelijst. 3: Om een keuze te verwijderen klik op de cel en druk delete. 4: Vul zowel de indicator- als Laag vak in. 5: Excel file opslaan en retourneren.
2	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	2	Onderscheid drager-inbouw	2	Onderscheid drager-inbouw	
3	Maatsysteem: modulaire coördinatie	3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	3	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	
4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	4	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	
5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	5	Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	
6	Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	6	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	
7	Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	7	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	7	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	
8	Onderscheid drager-inbouw	8	Daglichttoetreding	8	Daglichttoetreding	
9	Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	9	Verplaatsbare binnenwanden	9	Verplaatsbare binnenwanden	
10	Multifunctioneel gebouw	10	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	10	Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	
11	Uitbreidbare locatie	11	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	11	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	
12	Vrije verdiepingshoogte	12	Multifunctioneel gebouw	12	Multifunctioneel gebouw	
13	Daglichttoetreding	13	Instal- en regelbaarheid van installaties	13	Instal- en regelbaarheid van installaties	
14	Instel- en regelbaarheid van installaties	14	Plaats en vorm daglichtopeningen	14	Plaats en vorm daglichtopeningen	
15	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	15	Maatsysteem: modulaire coördinatie	15	Maatsysteem: modulaire coördinatie	
16	Plaats en vorm daglichtopeningen	16	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	16	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	
17	Horizontale routing, corridors, ontsluiting	17	Vrije verdiepingshoogte	17	Vrije verdiepingshoogte	
18	Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	18	Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	
19	Te openen ramen	19	Te openen ramen	19	Te openen ramen	
20	Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	20	Uitbreidbare locatie	20	Uitbreidbare locatie	

Uw kunt uw volgorde aanpassen in het middelste vak. Houd hierbij rekening met de voorkeur van de groep rechts en uw vorige invoer. Gebruik alle indicatoren exact één keer.

UW HUIDIGE VOLGORDE		UW NIEUWE VOLGORDE		VOLGORDE VAN DE GROEP	
Rang	Laag	Rang	Laag	Rang	Laag
1	Constructie	1		1	Constructie
2	Schil	2		2	Installatie
3	Installatie	3		3	Schil
4	Locatie	4		4	Ruimte
5	Ruimte	5		5	Locatie

Appendix 10 Resultaten tweede delphi Ronde - Algemeen

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Daglichttoetreding	11	10,182	4,2619	4,0	18,0	8,000	8,000	14,000
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	11	5,909	4,7001	1,0	15,0	3,000	4,000	9,000
Ontkoppelbaarheid installatiecomponenten	11	14,727	6,1007	2,0	19,0	12,000	18,000	18,000
Gebouwontsluiting, plaatsing liften/kernen/trappen	11	7,455	2,9108	2,0	13,0	7,000	7,000	7,000
Afstootbaar deel van gebouw/unit, horizontaal	11	11,545	4,3212	4,0	19,0	10,000	11,000	15,000
Plaats en vorm daglichtopeningen	11	14,182	2,8220	9,0	19,0	14,000	14,000	16,000
Instel- en regelbaarheid van installaties	11	10,909	3,3001	3,0	15,0	10,000	11,000	13,000
Uitbreidbare locatie	11	18,091	4,5267	5,0	20,0	18,000	20,000	20,000
Positionering obstakels/kolommen draagstructuur	11	3,091	3,6181	1,0	13,0	1,000	2,000	3,000
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	11	5,818	2,1363	3,0	10,0	4,000	5,000	7,000
Verplaatsbare binnenwanden	11	9,182	2,4827	5,0	13,0	8,000	9,000	12,000
Uitbreidbaarheid gebouw/unit, verticaal	11	7,273	5,2362	2,0	18,0	4,000	5,000	10,000
Multifunctioneel gebouw	11	11,818	3,9955	2,0	18,0	10,000	13,000	14,000
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	11	12,545	4,3443	6,0	19,0	8,000	13,000	16,000
Vrije verdiepingshoogte	11	14,455	4,2512	7,0	20,0	11,000	17,000	17,000
Onderscheid drager-inbouw	11	3,909	4,3233	1,0	15,0	1,000	2,000	5,000
Overdimensionering capaciteit installaties	11	5,545	3,2974	2,0	11,0	3,000	3,000	8,000
Te openen ramen	11	17,818	2,3587	12,0	20,0	17,000	19,000	19,000
Maatsysteem: modulaire coördinatie	11	13,727	4,7559	4,0	19,0	11,000	15,000	17,000
Beschikbaar vloeroppervlak gebouw	11	11,818	4,9157	1,0	20,0	9,000	11,000	15,000

Test Statistics

N	11
Kendall's W ^a	,549
Chi-Square	114,71
df	19
Asymp. Sig.	,000

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Appendix 11 Meetwaarde - Adaptiviteitsindicatoren

Uitbreidbaarheid gebouw/unit, horizontaal	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. < 2.000 m² 2. 2.000 - 5.000 m² 3. 5.000 - 10.000 m² 4. > 10.000 m²
Vrije verdiepingshoogte	<ol style="list-style-type: none"> 1. < 2.60 m 2. 2.60 - 3.00 m 3. 3.00 - 3.40 m 4. > 3.40 m
Maatsysteem: modulaire coördinatie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niet toegepast. 2. <50% toegepast. 3. >50% toegepast. 4. > 90% toegepast.
Overdimensionering capaciteit installaties (E, W, ICT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niet overgedimensioneerd. 2. 10-30% overgedimensioneerd. 3. 30-50% overgedimensioneerd. 4. > 50% overgedimensioneerd.
Verdeling / modulariteit installatievoorzieningen	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. < 10% 2. 10 - 50% 3. 50 - 90% 4. > 90%
Verplaatsbare binnenwanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Binnenwanden zijn niet zonder ingrijpende/kostbare bouwkundige ingrepen verplaatsbaar. 2. Binnenwanden zijn niet verplaatsbaar, wel afbreekbaar.

	<p>3. Binnenwanden zijn verplaatsbaar door ze af te breken en opnieuw op te bouwen.</p> <p>4. Binnenwanden eenvoudig zonder ingrijpende/kostbare bouwkundige ingrepen verplaatsbaar (b.v. systeemwanden).</p>
Multifunctioneel gebouw	<p>1. Eén functie (geschikt voor kantoren, wonen óf zorg).</p> <p>2. Twee functies.</p> <p>3. Drie functies.</p> <p>4. > Drie functies (zowel geschikt voor wonen, kantoren, zorg en commercie).</p>
Horizontale routing, corridors, ontsluiting	<p>1. Ontsluiting via een enkele interne corridor</p> <p>2. Ontsluiting via een dubbele interne corridor</p> <p>3. Alle ontsluitingen direct via een centrale kern en een daarom heen liggende corridor.</p> <p>4. Alle ontsluitingen direct via een centrale kern.</p>
Daglichttoetreding	<p>1. Daglichtequivalent < 1/20</p> <p>2. Daglichtequivalent 1/20-1/10</p> <p>3. Daglichtequivalent 1/10-1/5</p> <p>4. Daglichtequivalent > 1/5</p>
Plaats en vorm daglichtopeningen	<p>1. Grote dichte vlakken in de gevel.</p> <p>2. -</p> <p>3. Grote open vlakken in de gevel, maar met verschillende hoogten/oppervlakken.</p> <p>4. Grote horizontaal doorlopende open gevelvlakken met volgens stramien aansluitmogelijkheden binnenwanden.</p>
Te openen ramen	<p>1. Geen of < 10%</p> <p>2. 10 - 30%</p> <p>3. 30 - 80%</p> <p>4. 80 - 100%</p>
Uitbreidbare locatie	<p>1. De voorzieningen op de locatie kunnen niet uitgebreid worden</p> <p>2. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk tot 10% van de locatie</p> <p>3. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk tot 50% van de locatie</p> <p>4. Uitbreiding van voorzieningen is mogelijk > 50% van de locatie</p>