

Weten we wel welke scholen we moeten bouwen?

Amsterdamse Hogeschool voor de Kunsten

Master Kunsteducatie

Neelke Jacobs, mei 2017

Inleiding

In 1950 vraagt Leggett, in zijn onderzoek naar het ontwerp van scholen, zich af of het traditionele klaslokaal in de toekomst nog bestaat. Zijn antwoord luidt: *“Ik denk het niet.”* (Leggett, 1950, p.89). Ruim vijfenzeftig jaar later, bezoek ik, als beroepskunstenaar in de klas, veel scholen waarbij de klaslokalen echter nog steeds de basis van het gebouw vormen. Er zijn wel wat verschillen; zo heeft het ene schoolgebouw een grote trap in het midden van het gebouw voor ontmoetingen en een andere school theaterzalen in het hart van het gebouw. Maar toch voert het traditionele rechthoekige klaslokaal met ramen aan één zijde, op één muur een (digi)bord en één tafeltje per leerling de boventoon. Dat is opvallend, zeker als je bedenkt dat er sinds 1950 diverse onderwijsvernieuwingen zijn ontwikkeld en geïmplementeerd (Boekholt & de Booy, 1987).

Volgens Broekhuizen (2015) is er in het onderwijs momenteel sprake van een paradigmawissel; van leerkrachtgericht en reproductief naar leerlinggericht en metacognitief. Hierdoor komt het accent te liggen op individuele leertrajecten, activerend leren en groepswerken. Vanwege deze verschuiving is er een grote behoefte ontstaan aan verschillende soorten ruimtes. Dat vormt echter wel een uitdaging... Want de gemiddelde school is veertig jaar oud en zeer matig aangepast op deze verschuiving. Het traditionele klaslokaal is niet verdwenen, maar slechts aangevuld, met bijvoorbeeld werknissen of tafeltjes op de gang.

Germa Roos van The New School Collective zegt: “We zijn eraan gewend geraakt dat scholen er gewoon zijn, dat schoolgebouwen eruitzien zoals ze eruit horen te zien en ingericht zijn zoals we ze kennen”(2016, De Fysieke School). Ook volgens filosoof Alain de Botton weten wij niet welke gebouwen we willen: “People don’t know what kinds of buildings they want, so they settle for the kinds they think they’re supposed to want, then wonder dimly why the results do not make them happy” (zoals geciteerd in Trilling, 2009, p.516). We zouden in dit citaat het woord gebouwen net zo makkelijk kunnen vervangen met scholen. En zo kunnen concluderen dat wij bij het ontwerpen van nieuwe scholen niet de school ontwerpen die we daadwerkelijk willen, maar de school die we denken dat we moeten willen.

Van Broekhoven (2015) schrijft dat nieuwe omgevingen onderwijsverandering kunnen stimuleren. Zogezegd is het dus belangrijk dat schoolbesturen en architecten richtlijnen hebben voor het ontwerpen van nieuwe schoolgebouwen. Om zo esthetische waarden en persoonlijke voorkeuren niet te laten prevaleren boven pedagogische waarden en educatieve doelen. Want is een mooie school ook een goede school?

Er zijn zeer weinig studies gedaan naar de relatie tussen schoolarchitectuur en educatie, omdat veel onderzoekers het leren en lesgeven los zien van hun fysieke setting (Gislason, 2010). Om meer inzicht te krijgen in de manier waarop fysieke aspecten van het schoolgebouw, de didactische en pedagogische functies die datzelfde gebouw herbergt, kunnen vormen, gaat dit onderzoek in op de volgende hoofdvraag:

Op welke manier kan de architectuur van het schoolgebouw als leidende factor worden ingezet voor het leren en lesgeven?

Ik wil deze hoofdvraag beantwoorden aan de hand van de volgende deelvragen:

- Welke rol neemt de architectuur van het schoolgebouw in binnen de totale leeromgeving?
- Welke criteria kunnen een handvat bieden bij het ontwerpen van een schoolgebouw?
- Op welke manier verhoudt de vrijeschool-architectuur zich tot de ontwerpcriteria; ruimtelijkheid, zintuiglijkheid, expressie en context?

Van de bestaande basisscholen is 21 procent al achtendertig jaar oud en een kwart van de gebouwen voor voortgezet onderwijs is van voor 1900 (van Elp & Zuidema, 2013). De scholen die nu gebouwd worden, bepalen de komende decennia het educatieve landschap. Het ontwerp van de school beïnvloedt de motivatie en zelfwaardering van leerlingen en leerkrachten en de manier waarop zij met elkaar omgaan (Tiburcio & Finch, 2005). Inzicht in deze leidende kwaliteiten van de architectuur, kan ervoor zorgen dat architecten en educatoren onderbouwde keuzes kunnen maken in het ontwerp en gebruik van de schoolruimte (Gislason, 2010). Zodat leraren, zoals Sommer het beschrijft, worden ‘aangezet’ (zoals geciteerd in Holert, 2016, p.14) door de schoolarchitectuur en ze niet gedwee hun omgeving ondergaan. Want “anders zullen wij eerst onze gebouwen vormen en daarna zullen deze ons vormen” Winston Churchill (zoals geciteerd door Parliament, z.j).

Begripsbepaling

▪ leeromgeving

De leeromgeving bestaat uit meerdere onderdelen (de Vrieze & Moll, 2015) die te verdelen zijn in sociale, fysieke en organisatorische elementen (Flygt, 2009; Gislason, 2010; Zhang & Barrett, 2010). De sociale leeromgeving bestaat onder andere uit klassamenstelling, relaties tussen leerlingen onderling en leerkracht en leerling. De fysieke leeromgeving is het ‘waar’ van de educatie. En bestaat uit meerdere facetten zoals klasgrootte, interieur, klaslokaalindeling, inzetmogelijkheden van de ruimtes, kleur en presentatiemogelijkheden (Gislason, 2010; Beckers, 2016). Naast sociale en fysiek aspecten wordt de leeromgeving ook bepaald door organisatorische factoren zoals curriculum, lesmateriaal en roostering (Gislason, 2010).

Dit onderzoek richt zich alleen op de ruimtes die speciaal voor educatieve doeleindes zijn ontworpen of ingericht en neemt publieke of privé-ruimtes waar ook geleerd kan worden (Beckers, 2016; Campos Calvo-Sotelo, 2014) niet mee in de totale leeromgeving.

▪ schoolarchitectuur

De schoolarchitectuur behoort tot de fysieke leeromgeving en is de vormgeving van het onderwijsvastgoed (Beckers, 2016). Flygt (2009) gebruikt schoolarchitectuur en schoolvormgeving intuïtief door elkaar heen. Gislason (2010) heeft het over de architectonische omgeving van de school. In deze begrippen zijn zowel bij Flygt als bij Gislason alle fysieke elementen, zoals bouwkundige aspecten, bouwmaterialen, versieringselementen, indeling en inrichting van het schoolgebouw opgenomen. Dit onderzoek houdt deze omschrijving aan.

▪ vrijeschool

De vrijeschool, ook wel Waldorf of Steiner-school genoemd, is opgebouwd rond de visie van antroposoof Rudolf Steiner(1861–1925)(Kunsthall, z.j.; Bjørnholt, 2014). In Nederland zijn er 102 vrijescholen (GeoBasis, 2017). De kenmerken van de vrijeschool worden verder uitgewerkt in deelvraag 3.

Paragraaf 1. Welke rol neemt de architectuur van het schoolgebouw binnen de totale leeromgeving in?

Voor de Tweede Wereldoorlog kende Nederland één type school: de gangenschool. Dit schoolgebouw is symmetrisch opgebouwd, met brede, hoge gangen. De klaslokalen zijn daarbij als rechthoekige blokken, elk van dezelfde afmeting, aan weerszijden van de gangen gesitueerd (de Graaf, 2008; Ploos van Amstel, 2015). In de loop der tijd zijn er echter steeds meer onderwijsvisies ontwikkeld die elk hun eigen veranderingen in het schoolontwerp hebben teweeggebracht (de Graaf, 2008).

Na de Tweede Wereldoorlog richtten deze vernieuwingsbewegingen zich vooral tegen de uniforme, passieve rol van het leren. Waarbij ‘aan de lopende band’ (Beckers, 2016, p.205) elk jaar een bepaalde hoeveelheid leerstof moest worden verwerkt. Het onderwijs ging van een klassikaal karakter, van aanbod en leraar-gericht, naar een vorm van leren waarbij leraar en leerling samenwerken en kennis en kunde door interactie, in een sociale omgeving, worden gevormd. Een verschuiving van kennisreproductie naar metacognitie (Boekholt & de Booy, 1987; de Graaf, 2008; Campos Calvo-Sotelo, 2014; Beckers, 2016).

Vanwege deze verschuiving naar persoonlijke vorming deden vanaf de jaren zeventig nieuwe typen scholen zoals het hal-, paviljoen-, ganglozotype hun intrede. Tegenwoordig ligt de nadruk vooral op open plan-scholen, waarin het klaslokaal letterlijk en figuurlijk wordt geopend en er grotere groepen tegelijk aan verschillende taken werken. Ook zien we brede scholen waarbij naast de school diverse buurtfuncties, zoals kinderopvang en bibliotheek, in één gebouw zijn ondergebracht (de Graaf, 2008; Verstegen & Broekhuizen, 2008).

De opkomst van verschillende schoolgebouwtypen door veranderingen in de onderwijsvisies doet vermoeden dat deze nauw met elkaar verbonden zijn. Het schoolklimaat-model van Owens en Valesky (zoals geciteerd in Gislason, 2010, p.129) tracht dit verband tussen schoolarchitectuur en onderwijsvisie inzichtelijk te maken. Dit model is een venndiagram bestaande uit vier, met elkaar in verband staande, componenten van het schoolklimaat. Onder de eerste component, **ecologie**, vallen de vormgeving van het gebouw en de toegepaste technische en materiële aspecten van het pand (de schoolarchitectuur). De tweede component, **organisatie**, betreft het lesgeven, de roostering en het curriculum. Het **leerlingenmilieu** is de derde component, waaronder leren en de motivatie van de leerlingen en hun sociale klimaat vallen. Als vierde plaatsen Owens en Valesky de **medewerkerscultuur** in het diagram. Deze component omvat waarden en aannames over leren en lesgeven en denk- en gedragspatronen van de medewerkers.

De schoolarchitectuur (ecologie) en het lesgeven (organisatie) zijn met elkaar verbonden, omdat de school wordt ontworpen voor de gekozen manier van lesgeven. De gekozen onderwijsvisie zorgt bij het ontwerpproces voor afstemming van het schoolgebouw op de bepaalde manier van leren en lesgeven (Gislason, 2010). Volgens Campos Calvo-Sotelo (2014) moet educatie plaatsvinden in een specifiek daarvoor ontworpen ruimte.

De schoolarchitectuur verhoudt zich op twee manieren tot de medewerkerscultuur (Gislason, 2010). Allereerst op bestuursniveau. Volgens Campos Calvo-Sotelo (2014) worden

de ideeën over educatie en de onderwijsdoelen geuit in de schoolarchitectuur. En deze ideeën en doelen zijn volgens Gislason (2010) onlosmakelijk verbonden met culturele aannames en opvattingen van de schoolbestuurders. Maar schoolbesturen staan voor een moeilijke taak wanneer ze een nieuwe school gaan bouwen. Ze weten niet goed hoe ze de opdracht moeten formuleren en hebben geen hulpmiddelen om kwaliteit van het ontwerp te beoordelen. Daarom kiezen ze onbewust voor de bekende weg: het traditionele klaslokaal en leerkrachtgericht onderwijs (Gislason, 2010).

De schoolarchitectuur verhoudt zich ten tweede met de medewerkerscultuur op leerkrachtniveau. De leerkrachten nemen de meest cruciale rol in. Want zowel het begeleiden van de leerprocessen (Zhang & Barrett, 2010) en hun opvattingen en aannames over leren en lesgeven, bepaalt hoe ze te werk gaan (Gislason, 2010). “Het is waarschijnlijker dat een goede leerkracht in een slecht gebouw tot betere resultaten leidt, dan een slechte leerkracht in een goed gebouw” (Beckers, 2016, pp.37-38.) Maar volgens Gislason (2010) vallen de leerkrachten zodra hen niet duidelijk is hoe ze de ruimte moeten inzetten, terug in klassikale lesvormen die leraargestuurd zijn. “When people start having trouble with the open space, and the kids mill around...[then the reaction is] let’s put them in classes!” (Gislason, 2010, p.142). Dus de docenten moeten door het schoolbestuur ondersteund worden met geld, training en tijd om het educatieve programma te dragen en uit te voeren. Het is dus zaak om bij de overdracht van een nieuw schoolgebouw een gedegen instructie te geven over hoe de eindgebruikers het gebouw kunnen en moeten gebruiken (Gislason, 2010; Zhang & Barrett, 2010).

Het leerlingenmilieu heeft ook een onlosmakelijk aandeel in het gehele schoolklimaat. Het leerlingenmilieu wordt bepaald door de samenstelling van de groep, culturele achtergronden en onderlinge relaties (Gislason, 2010). De leerlingen zijn de grootste groep gebruikers van het schoolgebouw (Zhang & Barrett, 2010; Beckers 2016) en deze “gebruikers zijn geen planten die licht, lucht en water opnemen, ze onderhouden een relatie met hun omgeving” (Verstegen & Broekhuizen, 2008, p.134). De samenstelling van het leerlingemilieu bepaalt hoe de lerenden de schoolarchitectuur ervaren en hoe ze ermee omgaan (Gislason, 2010). Zij kiezen niet voor schoonheid, maar voor functionaliteit. Pas als het gebouw niet past bij de leeractiviteiten valt het hen, in negatieve zin, op (Beckers, 2016).

Het daadwerkelijke gebruik van het gebouw kan in de praktijk dus afwijken van wat de bedoelingen waren met het ontwerp. Zo worden de schoolgebouwen wel gebruikt door de leerkrachten en leerlingen, maar zetten zij de architectuur niet actief in. Sterker nog: zij ondergaan hun omgeving gedwee (Zhang & Barrett, 2010).

Het schoolgebouw is de fysieke setting voor het onderwijs (Flygt, 2009) en vooral het klaslokaal wordt gezien als dé plek voor educatie (Broekhuizen, 2015). Daarbij kan, in het licht van de huidige onderwijsvernieuwingen, de schoolarchitectuur worden gezien als een pedagogisch inzetbaar werktuig, een bron voor het leren (Flygt, 2009, Campos Calvo-Sotelo, 2014). “Het curriculum vastgelegd in het ontwerp instrueert net zo goed en sterk als elke les die erin gegeven wordt.” (Orr, zoals geciteerd in Campos Calvos-Sotelo, 2014, p.171.) Maar volgens Gislason (2010) en Flygt (2009) hebben onderzoekers tot nu toe de schoolarchitectuur en inrichting onvoldoende geadresseerd als een factor die invloed heeft op het leren en lesgeven. Dat komt omdat het moeilijk is de verschillende factoren, die het effect van de architectuur op de kwaliteit van de schoolactiviteiten kunnen bepalen, te isoleren (de Vrieze & Moll, 2015). En omdat onderzoekers educatie doorgaans los zien van haar architectonische setting. Zo worden de functies van schoolarchitectuur, juist voor datgene wat het herbergt; het leren en lesgeven, onzichtbaar (Flygt, 2009).

In deze paragraaf trachtte ik een antwoord te vormen op de vraag welke rol de architectuur van het schoolgebouw inneemt binnen de totale leeromgeving. Het schoolgebouw is al decennia onlosmakelijk verbonden aan het onderwijs. Vanwege veranderingen in onderwijsvisies en daarmee veranderende behoeftes is ook de schoolarchitectuur veranderd. Uit het schoolklimaatmodel van Owens & Valesky blijkt dat de schoolarchitectuur als onderdeel van de ecologie, samen met de organisatie, het leerlingenmilieu en de medewerkerscultuur de leeromgeving vormt. Duidelijk wordt dat vooral de ideeën en opvattingen over leren en lesgeven van alle eindgebruikers bepalen hoe de schoolarchitectuur wordt ervaren en ingezet. En wil men afwijken van de bekende weg van het onderwijs, het traditionele klaslokaal, dan moeten de eindgebruikers, van bestuur tot leerling, worden begeleid in zowel het ontwerpproces als het beoogde eindgebruik. Zodat de schoolarchitectuur aansluit bij de manieren van leren en lesgeven en niet als storend wordt ervaren.

Paragraaf 2. Welke criteria kunnen een handvat bieden bij het ontwerpen van een schoolgebouw?

Sinds 1980 zijn er talrijke wetenschappelijke studies uitgevoerd naar het schoolontwerp en hoe dit doorwerkt in omgevingsfactoren zoals licht, geluid, luchtkwaliteit en temperatuur (Flygt, 2009). Een grondige literatuurreview van Schneider (Zhang & Barrett, 2010) concludeert dat fysieke elementen zoals ruimtelijke afmetingen, luchtklimaat, ventilatie, thermisch comfort, licht en geluid, schoolprestaties kunnen versterken of tegenwerken. Dit heeft dan ook geresulteerd in wetten, richtlijnen en aanbevelingen (Flygt, 2009).

De Nederlandse overheid heeft in 1997 huisvestingseisen voor scholen vastgesteld. Naast Arbo-wetten wat betreft veiligheid, temperatuur, luchtverversing, verlichting en het weren van lawaai en zonlicht (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2015) omvatten deze onder andere het minimale aantal vierkante meter vloeroppervlak per gelijktijdig aanwezige leerling; van 3,5 m² voor basisschoolleerling tot 15,4 m² voor meervoudig gehandicapte leerlingen (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2014).

Er is echter zeer weinig onderzoek beschikbaar waarin de architectuur van schoolgebouwen wordt geëvalueerd. Onderzoekers richten zich vooral op sociale en culturele factoren die de leeromgeving kunnen beïnvloeden. De fysieke setting van het leren en lesgeven, het gebouw zelf, wordt er amper bij betrokken (Flygt, 2009; Gislason, 2010).

De literatuur en wetgeving bieden maar beperkte richtlijnen voor opdrachtgevers (schoolbestuur en gemeenten) en architecten. Daarom probeer ik in deze paragraaf houvast te vinden bij de ontwerpcriteria voor schoolgebouwen van Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen (de Graaf, 2008). Deze criteria zijn onderverdeeld in vier 'meetbare' aspecten van het schoolgebouw: programmatische meerwaarde, flexibiliteit, klimaat en economie. Maar ook in vier 'voelbare' aspecten: ruimtelijkheid, zintuiglijkheid, expressie en context (de Graaf, 2008, pp.14-17).

Eerste meetbare criterium: programmatische meerwaarde

Er is sprake van programmatische meerwaarde als er meer ruimte is ontstaan in het schoolgebouw dan er bij aanvang van het ontwerpproces is gevraagd door de opdrachtgever (schoolbestuur en/of gemeente). Dit kunnen concrete vierkante meters zijn, zoals vloeroppervlak en opbergplekken, maar ook ruimtes waar ontmoetingen plaatsvinden en het overzicht over meerdere ruimtes tegelijkertijd gehouden kan worden (de Graaf, 2008). Dit sluit aan bij het idee van architectuur als een ‘sociale ruimte’ van Kirkeby (zoals geciteerd in Flygt, 2009, p.650), die kan worden ingezet voor het creëren van ontmoetingen en samenbrengen van mensen. Hertzberger (Hertzberger & de Swaan, 2009) ontwerpt, met dit doel voor ogen, grote brede trappen middenin het schoolgebouw, waar leerlingen goed op kunnen zitten, om zo sociale interactie te bevorderen.

Tweede meetbare criterium: flexibiliteit

De schoolarchitectuur moet flexibel zijn om mee te kunnen bewegen met en in te spelen op mogelijke toekomstige veranderingen. Want doorgaans gaat een schoolgebouw langer mee dan een onderwijsvisie. Bovendien kan het aantal leerlingen groeien of krimpen. (Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen, 2008). Dit vergt inzicht en anticipatie op mogelijke toekomstige veranderingen bij de planning van een nieuwe school, waardoor flexibiliteit in het ontwerp kan worden ingesloten (Campos Calvo-Sotelo, 2014). Kan er tenslotte vanwege het ontwerp letterlijk niet meer worden voortgebouwd op of aan het schoolgebouw, dan kan er bij behoefte aan meer ruimte, vanwege een toename van het aantal leerlingen of andere redenen, niet meer worden uitgebreid (Hertzberger & de Swaan, 2009).

Om de flexibiliteit van het schoolarchitectuur binnenin het gebouw te vergroten, kan er gebruik worden gemaakt van, zoals Kirkeby het uitdrukt, ‘zachte functionaliteit’ (zoals geciteerd in Flygt 2009, p.650). Denk bijvoorbeeld aan schuifwanden en verplaatsbaar meubilair die het schoolgebouw geschikt maken voor diverse doelen (Flygt 2009; Campos Calvo-Sotelo, 2014; Beckers, 2016).

Flexibiliteit in de manieren waarop een klaslokaal gebruikt kan worden, bepaalt volgens Zhang en Barrett (2010) vooral hoe nieuwe manieren van leren en lesgeven kunnen worden toegepast. Het gaat volgens hen niet alleen om verschuifbaar meubilair of het formaat van de lokalen, maar vooral om de indeling van het hele schoolgebouw. Juist “dat wat direct buiten het klaslokaal bevindt, is het belangrijkste” (p.650). Als de ruimte buiten het klaslokaal actief kan worden betrokken bij de ruimte in het lokaal, zorgt dit ervoor dat er op een flexibele manier les kan worden gegeven.

Derde meetbare criterium: akoestisch, thermisch, lucht- en lichttechnisch binnenklimaat

Een slecht binnenklimaat heeft een negatief effect op de prestaties van de leerlingen, hun welbevinden, gedrag en gezondheid (de Vrieze & Moll, 2015). Slechte luchtkwaliteit brengt het niveau van oplettendheid en behendigheid omlaag en daarbij verhoogt het de psychologische stress (Zhang & Barrett, 2010). Toch kampt driekwart van de scholen in het basis- en voortgezet onderwijs met een te hoge CO₂-waarde (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, z.j.) En “auditieve processen van onderwijs worden vaak niet vastgelegd in het technisch programma” (de Graaf, 2008, p.62). En dat terwijl heldere en comfortabele auditieve perceptie, zonder storende geluiden, de communicatie en de efficiëntie van het werken en leren verbetert, ongeacht de onderwijsvorm (de Graaf, 2008; Zhang & Barrett, 2010).

Het zelf kunnen controleren van temperatuur, ventilatie, licht en geluid is belangrijk voor leerkrachten (de Graaf, 2008; Zhang & Barrett, 2010; de Vrieze & Moll, 2015). Ook blijkt uit onderzoek van Zhang en Barrett (2010) dat leerkrachten het een fijn idee vinden als er een raam open kan. En dat zowel door leerkrachten als leerlingen daglicht wordt verkozen

boven artificieel licht. Ook al zorgen ramen voor opwarming van het lokaal, schittering door zonlicht en/of afleiding van het leren doordat er naar buiten gekeken kan worden.

Vierde meetbare criterium: economie

Onderwijsgebouwen hebben een afschrijvingstermijn van ongeveer veertig jaar (De Bruijn, 2012), dus ook economisch is het van belang dat het gebouw flexibel is in gebruiksopties. Tenslotte is het zeer aannemelijk dat zowel het leerlingenaantal als de onderwijsvisie verandert voordat die veertig jaar zijn verstreken (Beckers, 2016).

Daarbij zijn hoge onderhouds- en operationele kosten van het schoolgebouw een wijdverbreid probleem (Zhang & Barrett, 2010). En vanwege (te) beperkte investeringsmogelijkheden worden er geen ontwerpkeuzes gemaakt die zorgen voor verlaging van de exploitatiekosten tijdens de gebruiksfase (de Graaf, 2008).

Eerste voelbare criterium: ruimtelijkheid.

Het is belangrijk dat de schaal en maat van het gebouw en de inrichting meebewegen met de, zowel lichamelijk als psychologische, groei van de leerling (Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen, 2009). De Vrieze en Moll (2015) onderstrepen dat schoolarchitectuur zich moet richten op de fysieke én psychologische behoeftes van de eindgebruikers. Zowel van Broekhuizen (2015) als Campos Calvo-Sotelo (2014) beschrijven het belang van de menselijke maat in het gebouw, omdat dit het gevoel van ertoe behoren bij de gebruikers vergroot. Dit gevoel ondersteunt volgens hen het leren.

Om aan te sluiten op de belevingswereld van de leerlingen, lijkt de architectuur van het ruimtelijke hart van Het Montessori College Oost in Amsterdam op een stadsplein, met veel plekken waar leerlingen in kleine groepjes kunnen samenkomen (Verstegen & Broekhuizen, 2008; Hertzberger & de Swaan, 2009).

Tweede voelbare criterium: zintuiglijkheid

Onder dit criterium vallen de visuele, auditieve, tactiele en geur- eigenschappen van de school (de Graaf, 2008). Visueel en auditief lijken samen te vallen met de meetbare eigenschappen van het licht en de geluidskwaliteit. Maar bij dit criterium worden niet de technische kwaliteiten van deze zintuiglijke aspecten bedoeld, maar hoe (de Graaf, 2008) een schoolgebouw wordt ervaren in termen van ‘smaak’ (p.17).

Kirkeby noemt de architectuur een ‘drager van sfeer’ (zoals geciteerd in Flygt, 2009, p.650) die de zintuigen aanspreekt: zitplekken op strategische punten, houten trapleuningen die warmer aanvoelen dan bijvoorbeeld staal en afgeronde hoeken van muren zodat kinderen zich niet kunnen bezeren. Om die reden gebruikt architect Hertzberger (Hertzberger & De Swaan, 2009) hout voor trapleuningen. Dat voelt immers plezierig.

Door witte of lichte kleuren te gebruiken, wordt er in de schoolarchitectuur gepoogd de ruimtes neutraal te laten zijn. Deze ‘neutrale’ ruimtes zorgen echter voor weinig stimulatie, wat bij de leerlingen onrustigheid, overreageren en moeilijkheden met concentreren veroorzaakt (Zhang & Barrett, 2010). Kleuren in het schoolgebouw moeten dus bewust worden gekozen, want verschillende kleuren worden wel degelijk verschillend ervaren (Bjørnholt, 2014).

Visuele aspecten kunnen ook worden ingezet om het ‘gedrag te reguleren’ (Kirkeby, zoals geciteerd in Flygt, 2009, p.650), zoals bijvoorbeeld een kleur die bepaalde gebieden markeert. Dit gegeven berust niet op smaak, maar op (maatschappelijke) afspraken (Flygt, 2009). Zo is de zitkuil in het hart van De Koperwiek in Venlo een duidelijk gemarkeerd oranje gebied, waar er goed gewerkt kan worden, omdat andere leerlingen de ruimte respecteren en er omheen (Hertzberger & De Swaan, 2009).

Derde voelbare criterium: expressie

Dit criterium wordt omschreven als ‘gevoel oproepen’ door architectuur (Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen, 2009, p16). De identiteit van het gebouw uitgedrukt door de architectuur speelt een belangrijke rol in het communicatieproces tussen school, gebruiker en omgeving. Deze moet daarom aansluiten bij de cultuur van de gebruikers (Campos Calvo-Sotelo, 2014). Het Montessori College Oost in Amsterdam (Hertzberger & de Swaan, 2009) dat vanwege veel variatie in bouw op een stadsplein lijkt, probeert hier zo aan te voldoen.

Architectuur kan een nieuwe betekenis geven aan de ruimte en een boodschap uitdragen. Het schoolgebouw voorziet zo niet alleen in fysieke behoeftes, maar kan ook visies uitdrukken en versterken (Campos Calvo-Sotelo, 2014). De architectuur kan dus als metafoor worden gezien om de visies en waarden van de school mee uit te drukken (Flygt, 2009). Zo is het Stedelijk Gymnasium in Den Bosch een letterlijk baken in de wijk omdat het in de avond goudgeel oplicht (Verstegen & Broekhuizen, 2008).

Vierde voelbare criterium: context

De laatste voelbare graadmeter betreft de relatie van het schoolgebouw met de omgeving. De school neemt een belangrijke plaats in en staat, ook overdrachtelijk, middenin de maatschappij (Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen, 2008). Campos Calvo-Sotelo (2014) schrijft dat de onderwijsinstellingen een doordachte relatie aan moeten gaan met hun omgeving en dat de architectuur daarbij kan helpen. En dat een goede aanpassing op de omgeving bijdraagt aan de duurzaamheid van de schoolarchitectuur.

Een gezamenlijke sporthal voor leerlingen en wijkbewoners is een duidelijk voorbeeld van de verbondenheid van de school met de omgeving. Een brede hoofdtrap aan de buitenzijde van het schoolgebouw kan een plek bieden voor samenkomst en in de grote lerarenkamer van een brede school kunnen ook openbare en buurtgerichte activiteiten plaatsvinden (Broekhuizen, 2008; Hertzberger & de Swaan, 2009).

In deze paragraaf zocht ik antwoord op de vraag welke criteria een handvat kunnen bieden bij het ontwerpen van een nieuw schoolgebouw.

De literatuur biedt voor beantwoording van deze vraag beperkt houvast. De impact van het binnenklimaat is wel gedegen onderzocht en bevindingen daarvan zijn terug te vinden in de wettelijk eisen voor scholen. Maar deze onderzoeken richten zich op basale bouwelementen en adresseren niet grote vraagstukken zoals de relatie tussen de opzet en indeling van klaslokaal en het onderwijsprogramma (Gislason, 2010).

Er is gepoogd om bij de acht ontwerpcriteria van Stichting Architecten Research Onderwijsgebouwen (de Graaf, 2008) meer houvast te vinden voor het ontwerpen van schoolarchitectuur. Wat uit de vier meetbare criteria vooral werd aangegrepen, naast het reeds genoemde (binnen-)klimaat, is het criterium flexibiliteit.

Flexibiliteit van de architectuur en inrichting, waardoor het schoolgebouw, eventueel door kleine aanpassingen, verschillende doelgroepen kan herbergen en verschillende manieren van onderwijs kan faciliteren, vergroot tevens de duurzaamheid van het pand en haakt zo aan bij het criterium economie. Het is dus noodzaak om met het ontwerpen rekening te houden met mogelijke toekomstige veranderingen om zo het gebouw te wapenen tegen de tand des tijds.

Door de voelbare ontwerpcriteria wordt het ook duidelijk dat de architectuur meer moet omvatten dan alleen muren, een dak en een goed airco-systeem. De architectuur kan de visie van de school uitdragen en versterken. Aspecten zoals ruimtelijke dimensies, kleur en

materiaalgebruik hebben invloed op het welbevinden en de leerprestaties van de leerlingen. En kunnen hiervoor dus actief worden ingezet.

Het ‘wat’ van de voelbare criteria wordt duidelijk, maar het ‘hoe’ is nog ongrijpbaar. Aanbevelingen blijven hangen in vage termen en onduidelijke kwaliteitsuitdrukkingen; dit is een herkenbaar probleem in de literatuur (Flygt, 2009).

Paragraaf 3. Op welke manier verhoudt de vrijeschool-architectuur zich tot de ontwerpcriteria; ruimtelijkheid, zintuiglijkheid, expressie en context?

De vrijeschool is het meest bekende voorbeeld van onderwijsvernieuwingen (Kries & von Vegesack, 2010). Ook voor Nederland is de vrijeschool relevant. De eerste vrijeschool werd hier in 1929 gebouwd (De Vrije School Den Haag, z.j.) en tot op de dag van vandaag zijn de vrijescholen een vaste speler in het onderwijsveld (Kunsthall, z.j.). Alleen al omdat hun leerlingenaantal in de periode 2009-2014 met vijftien procent steeg (Vereniging van vrijescholen, 2015). Mijn keuze de vrijeschool verder uit te diepen, is omdat het goed weergeeft hoe een onderwijsvisie onlosmakelijk is verbonden met de architectuur van het schoolgebouw. De vrijescholen volgen de antroposofische vise van Rudolf Steiner (1861–1925). Hij was één van de invloedrijkste vernieuwers van de twintigste eeuw en de grondlegger van de antroposofie (Kunsthall, z.j.; Kries & von Vegesack, 2010). Steiners radicale breuk met het tot dan toe geldende idee over educatie is dat je met je hele lichaam leert en niet alleen met je hoofd. (Bjørnholt, 2014). Het schoolgebouw wordt als invloedrijke factor gezien voor het holistische idee van antroposofisch onderwijs. Omdat architectuur volgens Steiner door zintuiglijke ervaringen een verbindingsfactor kan zijn voor het hogere, de spirituele wereld (Kuijpers, 2014-2015).

Vrijescholen hebben een vast curriculum, waar kunst en beweging een vast onderdeel van uit maken. In het schoolgebouw zijn hiervoor specifieke ruimtes ingericht. Daarbij zijn vrijescholen afhoudend met technologie, ze houden vast aan een klaslokaalstructuur (Bjørnholt, 2014) en gaan dus niet mee met de trend van open plan-scholen (Verstegen & Broekhuizen, 2008).

De vrijeschool-architectuur kenmerkt zich naast de dominantie van klaslokalen in het ontwerp, door een organische vormgeving met afgeschuinde vormen, materialen als baksteen en hout en uitsluiting van wit, zwart of grijs (“Organisch bouwen,” (z.j.); Broekhuizen, 2014-2016). De muren zijn volgens een kleurenschema ‘gesluiert’; een techniek waarbij een verf op waterbasis met pigment transparant wordt aangebracht (Bjørnholt, 2014).

In dit onderzoek wordt als voorbeeld de vrijeschool van Oslo (Noorwegen) uit het onderzoek van Bjørnholt (2014) aangehaald. Deze vrijeschool bestaat uit drie gebouwen waarbinnen zich de klaslokalen, diverse ruimtes voor kunst, handvaardigheid, muziek en euritmie (door Steiner ontwikkelde bewegingsvorm) bevinden. Ook is er een theater, een grote hal met een haard, een kantine, bibliotheek en een lerarenkamer.

Het oudste gebouw, een twee verdiepingen tellend modernistisch gebouw, dateert uit 1962. Vanwege budgetredenen is hier afgeweken van de antroposofische architectuurstijl van Steiner. In 1996 is er een stuk aangebouwd, dat zich wel kenmerkt door organische vormen en afgeronde hoeken. Het middelste gebouw, uit 1975, is zeer traditioneel met lange gangen en hieraan verbonden vierkante klaslokalen van acht bij acht meter. Buiten is het diep roze

geschilderd. Het jongste gebouw stamt uit 1991 en heeft een verdieping met hoge plafonds en afgeronde hoeken.

Omdat de onderwijsvisie van de vrijeschool niet verandert, hoeft de schoolarchitectuur niet geschikt te zijn voor huisvesting van verschillende soorten onderwijs. Het is echter moeilijk om helemaal geen computers te gebruiken in de school. Om die reden heeft het weeflokaal plaatsgemaakt voor een computerlokaal. Daarnaast zie je dat de school in Oslo meerdere malen is verbouwd om het groeiende aantal leerlingen te kunnen accommoderen.

Om meer grip te krijgen op het ‘hoe’ van voelbare ontwerpcriteria onderzoek ik in deze paragraaf, aan de hand van de school in Oslo, hoe de vrijeschool-architectuur zich verhoudt tot de voelbare ontwerpcriteria; ruimtelijkheid, zintuiglijkheid, expressie en context (de Graaf, 2008).

Eerste voelbare criterium: ruimtelijkheid

Om aan te sluiten op de psychologische groei van de leerlingen verandert het gebouw van de vrijeschool per levensfase. De architectuur is bij de jongste kinderen (7 jaar) het meest organisch en wordt, naarmate het kind opgroeit, steeds hoekiger. Het jongste gebouw is in deze stijl gebouwd (Bjørnholt, 2014; Broekhuizen, 2014-2016).

Bij het oudste gebouw en het gebouw uit 1975 zijn deze richtlijnen echter niet gevolgd. Dit was respectievelijk vanwege budgetreden en inmenging van de leerkrachten in het ontwerpproces. Of de ruimtelijkheid in deze gebouwen ook anders wordt ervaren dan in het jongste gebouw, wordt niet duidelijk.

Tweede voelbare criterium: zintuiglijkheid

Zintuiglijkheid is voor Steiner belangrijk. Volgens hem zijn lichamelijke en emotionele ervaringen sterk verbonden aan intrinsieke motivatie, alias de wil (Bjørnholt, 2014). Campos Cavo-Sotelo (2014) onderstreept dat motivatie van de leerlingen kan worden gezien als een belangrijke factor voor de leerprestaties.

Op deze school (Bjørnholt, 2014) staan overal planten en is het meubilair schaars, maar waar we het zien, is het van echt hout. Toch zijn de gesluisde muren het meest in het oog springend. Deze zijn volgens het kleurenschema van Steiner opgezet. Zo heeft het jonge kind meer behoefte aan zachte, warme kleuren. Naarmate het de adolescentie nadert, verandert die behoefte naar meer hardere, koele kleuren (Bjørnholt, 2014; Broekhuizen, 2014-2016).

Onderhoud van de gesluisde muren is echter kostbaar. Zo zijn bij een renovatie, geleid door ouders, sommige muren dekkend geschilderd. Ook zitten de jongste kinderen, vanwege organisatorische redenen, niet in de door Steiner voorgeschreven roze lokalen (Bjørnholt, 2014).

Derde voelbare criterium: expressie

Op de vrijeschool in Oslo trachten de leerkrachten een huiselijke sfeer te creëren met het doel de leerlingen een thuisgevoel te geven, zonder dat het lokaal letterlijk een huiskamer wordt. De lokalen in deze school zijn dan ook niet zomaar ruimtes die in gebruik zijn genomen. De leerkrachten gaan actief aan de slag met de inrichting; bloemen, kaarsen, tekeningen, schilderijen en voorwerpen uit de natuur worden naar binnen gehaald (Bjørnholt, 2014). Dit ‘thuis voelen’ kan worden gezien als een gevoel van erbij horen wat zowel volgens Broekhuizen (2015) als Campos Calvo-Sotelo (2014) de leerprestaties bevordert.

Vierde voelbare criterium: context

Context gaat over de relatie die de school aangaat met de omgeving. Een van de gebouwen, gerealiseerd in 1975, van de vrijeschool in Oslo, heeft een diep roze kleur (Bjørnholt, 2014). Op de website van de school (<http://www.rsio.no/>) is op diverse foto's te zien dat het gebouw hierdoor opvalt in de omgeving. Alle leerkrachten brengen items uit de natuurlijke omgeving het klaslokaal in en er worden geregeld vieringen en markten gehouden (Bjørnholt, 2014). De relatie die deze vrijeschool aangaat met haar omgeving wordt echter niet duidelijk.

Een aantal moeilijkheden komen naar voren in deze paragraaf. Het criterium context wordt niet aangekaart in het onderzoek van Bjørnholt. Daarbij valt het bij het criterium expressie te bediscussiëren of de elementen, zoals kaarsen en tekeningen, die de leerkrachten toevoegen aan het klaslokaal tot architectuur behoren. Daarnaast is het ook opmerkelijk dat Steiner zelf nooit een school heeft ontworpen (Bjørnholt, 2014). Maar de grootste moeilijkheid bij het volgen van Steiners visie is dat het is wat het is: een visie. "There's no research behind it. It's only because Steiner said so" (Bjørnholt, 2014, p.122).

In deze paragraaf werd de vraag behandeld op welke manier de schoolarchitectuur van de vrijeschool zich verhoudt tot de ontwerpcriteria ruimtelijkheid, zintuiglijkheid, expressie en context. Voor de criteria ruimtelijkheid, zintuiglijkheid en expressie biedt de schoolarchitectuur van de vrijeschool concrete oplossingen. De leerkrachten en architecten volgen de antroposofische visie van Rudolf Steiner. Maar de daadwerkelijke effecten van deze ontwerpkeuzes zijn beperkt onderbouwd. En, zo blijkt bij de vrijeschool in Oslo, ook al zijn er richtlijnen voor de schoolarchitectuur passend bij de gekozen onderwijsvisie, toch wordt er vanwege diverse redenen, zoals budget, vanaf geweken.

Paragraaf 4. Conclusie en Discussie

In dit onderzoek probeerde ik een antwoord te vinden op de vraag op welke manier de architectuur van het schoolgebouw als leidende factor kan worden ingezet voor het leren en lesgeven.

In paragraaf 1 is er gekeken naar de rol van het schoolgebouw in de totale leeromgeving. Het werd duidelijk dat het schoolgebouw en vooral het klaslokaal wordt gezien als de plek voor het onderwijs. De schoolarchitectuur is een onlosmakelijk onderdeel van de totale leeromgeving. Maar hoe deze wordt ervaren en ingezet hangt af van de opvattingen en ideeën over onderwijs van alle eindgebruikers, van bestuur tot leerling.

In paragraaf 2 werden acht ontwerpcriteria ter hand genomen als houvast voor ontwerpers en opdrachtgevers. Van de meetbare criteria is vooral het binnenklimaat goed onderzocht. Flexibiliteit van de schoolarchitectuur bleek voor toekomstbestendigheid noodzakelijk. De combinatie van meetbare en voelbare criteria gaven inzicht in hoe de schoolarchitectuur meer kan zijn dan alleen een fysiek kader, maar concrete uitwerkingen van vooral de voelbare criteria bleven onduidelijk.

In paragraaf 3 werd aan de hand van een school in Oslo gekeken hoe de vrijeschool-architectuur zich verhoudt tot de ontwerpcriteria zintuiglijkheid, ruimtelijkheid, expressie en context. De visie van Steiner gaf houvast bij de invulling van de criteria zintuiglijkheid, ruimtelijkheid en expressie. Toch heeft deze visie amper wetenschappelijke onderbouwing en zijn de effecten op de leeruitkomsten zodoende niet bekend.

Een synthese van de deelvragen, behandeld in de drie paragrafen, leidt tot de conclusie op de hoofdvraag ‘Op welke manier kan de architectuur van het schoolgebouw als leidende factor worden ingezet voor het leren en lesgeven?’ De architectuur van het schoolgebouw is een wezenlijk onderdeel van de leeromgeving. De schoolarchitectuur kan vanwege technische en zintuiglijke kwaliteiten een positief effect hebben op het leren en lesgeven. En het is van belang dat in het ontwerp van het schoolgebouw aandacht wordt besteed aan meetbare en voelbare elementen. Om zo zowel kwalitatieve als zintuiglijke ontwerpkeuzes te maken die het leren en lesgeven positief kunnen ondersteunen.

Het is belangrijk om te weten dat alle eindgebruikers van een schoolgebouw een onbewuste voorkeur hebben voor het traditionele klaslokaal en leraargericht onderwijs. Bij schoolarchitectuur die afwijkt van het traditionele, zullen de eindgebruikers, met name als hun opvattingen en ideeën over leren en lesgeven niet overeen komen met de visie vastgelegd in de schoolarchitectuur, moeten worden begeleid in hoe ze de architectuur kunnen inzetten. De onderwijsvisie moet op de schoolarchitectuur aansluiten en vice versa, want als de uitwerking van de ontwerpkeuzes niet overeenkomt met de behoeftes van de eindgebruikers of de eisen van de leertaak, wordt dit als storend ervaren.

Deze conclusie laat ook ruimte over voor discussie. Zo ligt in de hoofdvraag het schoolgebouw al besloten, de optie ‘géén gebouw’ valt hierdoor dus buiten dit onderzoek. Ook missen we de stap van ontwerpcriteria die concreet worden. De vrijeschool-architectuur biedt dan ook geen uitkomst, omdat de ontwerpkeuzes zijn gebaseerd op een visie waarvoor niet voldoende wetenschappelijke onderzoeken zijn gevonden die de effecten van deze keuzes ondersteunen. Nieuw onderzoek waarbij de kwaliteit van schoolgebouwen in een educatieve context wordt uitgedrukt, is daarom wenselijk. Volgens Verstegen en Broekhuizen (2008) kan hiervoor mogelijk naar evidence based design gekeken worden. Hierbij worden keuzes in het ontwerp genomen aan de hand van onderzoeksuitkomsten over het effect van bepaalde omgevingsfactoren. Deze methode wordt in ziekenhuizen al veel met succes toegepast.

Literatuurlijst

- Beckers, R. (2016). *A learning space Odyssey* [Proefschrift], Universiteit Twente, Nederland.
Geraadpleegd op http://doc.utwente.nl/100427/1/thesis_R_Beckers_revision.pdf
doi: 10.3990/1.9789036541053
- Broekhuizen, D. (Ed.). (2014-2016). *Vrije school de Ridderslag*. Geraadpleegd op
<http://www.scholenbouwatlas.nl/verbouwopgaven/vrije-school-de-ridderslag>
- Broekhuizen, D. (Ed.). (2015). *Scholenbouwatlas: Verbouwen als nieuwe opgave voor basisscholen en kindcentra*. Rotterdam, Nederland: nai010.
- Bjørnholt, M. (2014). Room for Thinking; The Spatial Dimension of Waldorf. *RoSE - Research on Steiner Education*, 5(1). 115-130.
- Boekholt, P.Th.F.M. & de Booy, E.P. (1987). *Geschiedenis van de school in Nederland vanaf de middeleeuwen tot aan de huidige tijd*. Geraadpleegd op http://www.dbnl.org/tekst/boek009gesc01_01/colofon.php
- Campos Calvo-Sotelo, P. (2014). Innovative educational spaces: Architecture, art and nature for university excellence, *Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, 20, 159-174.
- De Bruijn, G. (2012) Kosten renovatie 40 jaar oude school. Geraadpleegd op 4 maart 2017
[http://www.bouwstenen.nl/fileswijkplaats/Kosten%20renovatie%2040%20jaar%20oude%20school%20\(Linkedin%20reacties%20voorjaar%202012\)_0.pdf](http://www.bouwstenen.nl/fileswijkplaats/Kosten%20renovatie%2040%20jaar%20oude%20school%20(Linkedin%20reacties%20voorjaar%202012)_0.pdf)
- De Vrije School Den Haag. (z.j.). *Geschiedenis*. Geraadpleegd op
<https://po.devrijeschooldenhaag.nl/geschiedenis/>
- van Elp, M. & Zuidema, M. V. (2013). *Bouwen voor het Onderwijs: Perspectief voor de Nederlandse Bouw [rapport]*. Geraadpleegd op <http://www.energieplus.nl/Uploads/2013/8/bouwen-voor-het-onderwijs.pdf>
- Flygt, E. (2009). Investigating architectural quality theories for school evaluation. *Educational Management Administration & Leadership*, 37(5), 645-666. doi:10

.1177/1741143209339657

GeoBasis. (2017). Scholenoverzicht [landkaart]. Geraadpleegd op

<http://www.vrijescholen.nl/scholenoverzicht/#.WQYUFKLMgjV>

Gislason, N. (2010). Architectural design and the learning environment: A framework for school design research, *Learning Environments Research*, 13(2), 127-145. doi:10

.1007/s10984-010-9071-x

de Graaf, K. (Ed.). (2008). *Een nieuwe school: Van onderwijsvisie tot schoolgebouw*.

Amsterdam, Nederland: Nai Uitgevers.

Hertzberger, H. & de Swaan, A. (2009). *The schools of Herman Hertzberger; Alle scholen*.

Rotterdam, Nederland: 010 Publishers.

Holert, T. (2016). *Learning Laboratories: Architecture, Instructional Technology, and the Social Production of Pedagogical Space Around 1950*. Utrecht, Nederland: BAK

Kries, M. & von Vegesack, A. (Ed.). (2010). *Rudolf Steiner; Alchemy of the everyday*. Weil am Rhein, Duitsland: Vitra Design Museum.

Kuijpers, E. (2014-2015). De relatie tussen Rudolf Steiners architectuurfilosofie en de fysieke antroposofische architectuur als de essentie van en de voorwaarde tot het bestaan van de antroposofische architectuur [bachelorscriptie]. Geraadpleegd op <http://theses.uibn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/472/Kuijpers,%20E.N.P%204246594.pdf?sequence=1>

Kunsthall. (z.j). Rudolf Steiner; Alchemie van het Alledaagse. Geraadpleegd op <https://www.kunsthall.nl/nl/plan-je-bezoek/tentoonstellingen/rudolf-steiner/>

Leggett, S. (1950). The Design of the High School Building of the Future. *The High School Journal*, 33(2), 89-93.

- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2014). Uitvoeringsbesluit voorzieningen in de huisvesting PO/VO, Wet en regelgeving. Geraadpleegd op 28 Oktober 2016 <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008562/2014-01-01>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2015). Arbeidsomstandighedenbesluit, Wet en regelgeving. Geraadpleegd op 4 Maart 2017 http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2015-07-18#Hoofdstuk6_Afdeling1_Artikel6.1
- Organisch bouwen. (z.j.). Geraadpleegd op http://www.architectuur.org/stroming_organisch_bouwen.php
- Parliament. (z.j.). Living Heritage Architecture of the Palace. Geraadpleegd op <http://www.parliament.uk/about/living-heritage/building/palace/architecture/palacestructure/churchill/>
- Ploos van Amstel, E. (2015). Kaasmarktschool, een Unieke Monumentale Gangenschool. Geraadpleegd op <http://www.kaasmarktschool.nl/k700/pdf/Gangenschool.pdf>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (z.j.). Frisse scholen. Geraadpleegd op <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/utiliteitsbouw/gebouwen-naar-functie/frisse-scholen>
- Roos, G. (2016). De fysieke school. Geraadpleegd op <http://thenewschoolcollective.com/de-fysieke-school/>
- Tiburcio, T. & Finch, E.F. (2005). The impact of an intelligent classroom on pupils' interactive behaviour. *Facilities*, 23(5/6), 262-278. doi:10.1108/02632770510588664
- Trilling, T. (2009). The **architecture of happiness [review]**. *Common Knowledge*, 15(3), 516
doi: 10.1215/0961754x-2009-046
- Vereniging van vrijescholen. (2015). Wat maakt de vrije school uniek? Geraadpleegd op <http://www.vrijescholen.nl/wp-content/uploads/2015/03/Wat-maakt-de-vrijeschool-uniek-2015.pdf>

- Verstegen, T. & Broekhuizen, D. (Ed.). (2008). *Een traditie van verandering: De architectuur van het hedendaagse schoolgebouw*. Rotterdam, Nederland: Nai Uitgevers/Staro.
- de Vrieze, R. & Moll, H.C. (2015). Crisis in Dutch primary school-building design solved by paradigm shift? *Intelligent Building International*, 7(1), 36-60. doi:10.1080/17508975.2014.943152
- Zhang, Y & Barrett, P. (2010). Findings from a post-occupancy evaluation in the UK primary schools sector. *Facilities*, 23(13/14), 641-656. doi:10.1108/02632771011083685