



de Bundeling

OPENBARE DALTONSCHOOL

UCM ThinkTank

Date: 28th January 2022

Authors: [REDACTED]

Original title: De Bundeling: a 21st Century School Building Report

Course: PRO3008 ThinkTank: De Bundeling

Tutor: [REDACTED]

Course Coordinator: [REDACTED]

Faculty of Science and Engineering: University College Maastricht

Translation: [REDACTED]



Dankwoord

■ project zou niet mogelijk zijn geweest zonder de steun van vele mensen. We willen onze tutor, ■■■■■, bedanken voor haar constante beschikbaarheid, ondersteuning en begeleiding gedurende het hele project. Ook willen we ■■■■■ bedanken voor het geven van constructieve en kritische feedback. Verder willen we onze dank uitspreken aan de coördinatoren van Think Tank, ■■■■■ en ■■■■■, voor deze unieke kans en het vertrouwen in ons om bij te dragen aan dit project. We willen ook specifiek ■■■■■, ■■■■■ en ■■■■■, de vertegenwoordigers van onze opdrachtgever, bedanken voor de tijd en moeite die ze hebben genomen om ons tijdens dit project van informatie te voorzien.

Leeswijzer

Beste team van De Bundeling! In dit document vindt u de resultaten van ons onderzoek naar het oplossen van de taak die u ons heeft gegeven: hoe ontwerpen we een schoolgebouw van de 21e eeuw dat rekening houdt met de psychosociale en emotionele behoeften van de mensen die er gebruik van maken, duurzaam is en past bij de onderwijsaanpak.

Het gedeelte 'Aanbevelingen' in de inhoudsopgave geeft een overzicht van de best practices en ontwerpaanbevelingen die we voor u hebben. Als u op de links in de inhoudsopgave klikt, gaat u naar het gedeelte van het rapport waarin de wetenschappelijke redenering en academische onderbouwing achter elke aanbeveling wordt uitgelegd.

Het rapport begint met een inleiding, gevolgd door onze onderzoeksaanpak en probleemanalyse waarin wordt uitgelegd welke reis we hebben gemaakt van uw oorspronkelijke vraagstelling naar de aanbevelingen voor het nieuwe schoolgebouw. Ten slotte ronden we dit rapport af met een conclusie en verwijzingen naar mogelijk toekomstig onderzoek.

We realiseren ons dat een aantal van onze aanbevelingen momenteel al toegepast worden. Voor de volledigheid staan ze desondanks in dit rapport vermeld. Wij wensen u veel succes bij het voortzetten van uw aanpak en het integreren van verdere onderwijsontwerpen en -methoden in het nieuwe schoolgebouw.

Inhoudsopgave

Dankwoord	1
Leeswijzer	2
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
2. Onderzoeksaanpak	5
2.1-Analyse van de opdrachtgever	5
2.2-Analyse van het probleem	6
2.3-Belanghebbenden	10
2.4-Onderzoeksvragen	11
3. Aanbevelingen	12
3.1-Inleiding	12
3.2-Houd de school groen en natuurlijk	12
3.3-Bevorder fysieke activiteit	14
3.4-Gebruik zachte, lichte kleuren	16
3.5-Maak gebruik van natuurlijk licht	16
3.6-Zorg voor een goede en natuurlijke luchtkwaliteit en ventilatie binnenshuis	17
3.7-Maak gebruik van flexibele klaslokalen	18
3.8-Reguleer temperatuur in klaslokalen	20
3.9-Reguleer het geluidsniveau in klaslokalen	20
3.11-Laboratoria	21
3.12-Aanvullende aanbevelingen	21
4. Conclusie	23
Referenties	24

1. Inleiding

Onze opdrachtgever, Openbare Dalton School De Bundeling, is een onderwijsinstelling die de meer geïndividualiseerde en niet-autoritaire pedagogische benadering volgt die in 1919 door [REDACTED] [REDACTED] werd geïntroduceerd – het Dalton Plan [REDACTED] et al., 2021; The Dalton School, n.d.). Ofschoon ze de Daltonmethode volgt, gaat het bijzondere onderwijsconcept van De Bundeling verder dan dat. Het onderwijspersoneel van de school kijkt goed naar wat individuele kinderen nodig hebben om te leren en te groeien en past daar waar nodig de context van de leerling op aan. De Bundeling biedt plaats aan kinderen met verschillende leerbenaderingen en -vaardigheden in dezelfde klas. Hierdoor is De Bundeling bekend geworden als een plek die een geïndividualiseerde pedagogische aanpak met succes combineert met kwaliteitsonderwijs. Hoewel de meeste leerlingen die momenteel op de school zijn ingeschreven uit de dorpskern Bunde komen, trekt de school ook veel leerlingen aan uit de grotere gemeente en daarbuiten.

De Bundeling is in de loop van de tijd de beschikbare ruimte in het huidige schoolgebouw gestaag ontgroeid en is daarom begonnen met het plannen van een nieuw schoolgebouw. De Bundeling heeft de UCM Think Tank – een groep van zeven bachelor studenten van het University College Maastricht – verzocht ideeën te ontwikkelen voor het ontwerp van een nieuw schoolgebouw, zodanig dat deze aansluit bij de Dalton-principes, de specifieke aanpak van De Bundeling, en prioriteit geeft aan het welzijn van leerlingen en medewerkers, evenals aan duurzaamheid. Onze benadering van deze taak wordt beschreven in de sectie [Onderzoeksaanpak](#).

Met een pedagogische benadering die gericht is op de behoeften van kinderen en op het ondersteunen van hun groei en ontwikkeling, is het nodig om alle aspecten aan te pakken die kunnen bijdragen aan deze manier van onderwijs. Hoewel pedagogiek de kern is van de filosofie van een school, is de omgeving waarin kinderen zo'n groot deel van hun leven doorbrengen minstens zo belangrijk [REDACTED] et al., 2013; [REDACTED] et al., 2015). Uit het gebruik dat De Bundeling maakt van hun huidige ruimte om tegemoet te komen aan de behoeften van de leerlingen en uit ons onderzoek blijkt dat de fysieke ruimtes en hun presentatie de perceptie en het leren van de leerlingen in een context plaatsen. Met de resultaten van ons onderzoek zijn wij in staat best practices aan te reiken die specifiek zijn voor de behoeften van De Bundeling, maar ook overdraagbaar zijn naar andere onderwijscontexten.

2. Onderzoeksaanpak

Bij het overwegen van de projectaanvraag van De Bundeling moeten we eerst de onderliggende aannames analyseren voordat we deze kunnen vertalen naar bruikbare onderzoeksvragen. Het formuleren van aanbevelingen voor deze onderzoeksaanpak vergt zowel kritisch als innovatief denken. Gezien de inherente complexiteit bij het evalueren van alle factoren die van invloed zijn op het leerproces en het welzijn van een individu, wordt het onderzoek verdeeld over subgroepen.

Om de betrouwbaarheid en consistentie van onze gegevens te garanderen, wordt een deductieve benadering gebruikt op basis van uitgebreid academisch onderzoek en literatuuronderzoek. Deze benadering is het meest geschikt en efficiënt om vanuit algemene aannames naar meer specifieke uitkomsten te redeneren. Bovendien stelt het ons in staat om systematisch bewijs uit verschillende onderzoeken te verzamelen, te vergelijken en te synthetiseren. Door bevindingen en perspectieven uit het verzamelde bewijsmateriaal te integreren, zijn aanbevelingen geformuleerd. Deze aanbevelingen worden als cruciaal beschouwd om de leerprestaties en het welzijn van kinderen te vergemakkelijken. Om overlap in onderzoek tot een minimum te beperken en te zorgen voor synchronisatie van de bevindingen, hebben wij regelmatige bijeenkomsten met kritische en open discussies. Dit moedigt ook divergerend denken aan, wat culmineert in creatievere ideeën en oplossingen, wat uiteindelijk de kwaliteit van onze aanbevelingen ten goede komt.

2.1-Analyse van de opdrachtgever

Om een diepgaand begrip van het project te krijgen, hebben we het probleem op vier niveaus geanalyseerd met behulp van onderstaande Pyramide-model. Het eerste niveau, de *missie*, omvat het 'wat' moet worden gedaan. Het tweede niveau, de *visie*, onderzoekt 'wie' wordt beïnvloed door het probleem. Het derde niveau, de *strategie*, beschrijft 'hoe' het probleem zou kunnen worden aangepakt, en het vierde niveau, het *operationele niveau*, verwijst naar specifieke regels en procedures. Figuur 2.1 geeft onze interpretatie weer van de kern van het verzoek van De Bundeling.



Figuur 1. Analyse van opdrachtgever – missie, visie, strategie, operationeel

Doelstellingen van de opdrachtgever: Het creëren van een duurzaam schoolgebouw dat past bij de pedagogische aanpak en missie van De Bundeling om tegemoet te komen aan de behoeften van al hun leerlingen.

Missie: Ontwerp en bouw een 21e-eeuws gebouw dat ruimte biedt aan het onderwijs op de Daltonschool en het leren en groeien van de leerlingen bevordert. De opdrachtgever geeft er de voorkeur aan dat het gebouw faciliteert wat het hoofd (brein/geest), het hart (ziel/relatie) en de handen (lichaam/beweging) van de kinderen nodig hebben om optimaal te kunnen functioneren.

Hoofd-Hart-Handen: de opdrachtgever benadrukt dat de ideologie van de school van het Hoofd-Hart-Handen terug te zien is in de kern van het ontwerp van het nieuwe gebouw. De integratie van deze ideologie is voordelig gebleken in de onderwijssector omdat het de mogelijkheid om de "concentratie, focus, aanwezigheid, zelfdiscipline en retentie" van leerlingen te verbeteren Dit roept de vraag op wat elk aspect inhoudt, en hoe dit zich vertaalt in het ontwerp van het schoolgebouw.

Hoofd (brein/geest): Dit aspect behandelt factoren die van invloed zijn op ons geestelijk welzijn, zoals stress (Understanding the Importance of Mind, Body & Soul, n.d.). Scholen zijn met name een mentaal stimulerende omgeving, waardoor het cruciaal is een ruimte te bieden waar leerlingen en personeel zich op hun gemak en ondersteund voelen om ideeën uit te wisselen.

Hart (ziel/relaties): Het hart heeft vaak te maken met ons innerlijke doel en wat ons vreugde brengt in ons leven (Understanding the Importance of Mind, Body & Soul, n.d.). Omdat onze omgeving ons welzijn beïnvloedt, heeft De Bundeling ons gevraagd een ruimte te ontwerpen die voldoet aan de behoeften en het welzijn van hun leerlingen.

Handen (lichaam/beweging): Dit aspect verwijst naar de behandeling van ons fysieke lichaam, rekening houdend met voeding en lichaamsbeweging, en hoe we een gezond leven kunnen leiden (Understanding the Importance of Mind, Body & Soul, n.d.). Voor het nieuwe schoolgebouw betekent dit het bieden van een ruimte waarin leerlingen kunnen leren door middel van lichaamsbeweging en door hun omgeving te verkennen.

Visie: De leerlingen en het personeel verdienen een fysieke omgeving die wordt gezien als een dynamische, educatieve ruimte, waar klaslokalen kunnen worden aangepast aan de behoeften van leerlingen, waardoor ze kunnen leren en groeien door verkenning. De opdrachtgever stelt zich een gebouw voor dat onafhankelijkheid en nieuwsgierigheid bevordert, maar ook flexibiliteit biedt. Dit laatste betekent dat klaslokalen niet alleen moeten worden gebruikt om informatie te verstrekken, maar om te transformeren in een omgeving die het beste aansluit bij de behoeften van leerlingen en docenten.

Strategie: De belangrijkste strategie van de opdrachtgever is om een flexibele, toegankelijke omgeving te bieden die de interesse van de leerlingen wekt en hen aanzet tot interactie met hun omgeving. Dit kan worden gedaan door de leerlingen materialen en ruimten ter beschikking te stellen die zij kunnen verkennen. Er is ook behoefte aan een duurzame omgeving, om 'groene praktijken' bij leerlingen en medewerkers te stimuleren.

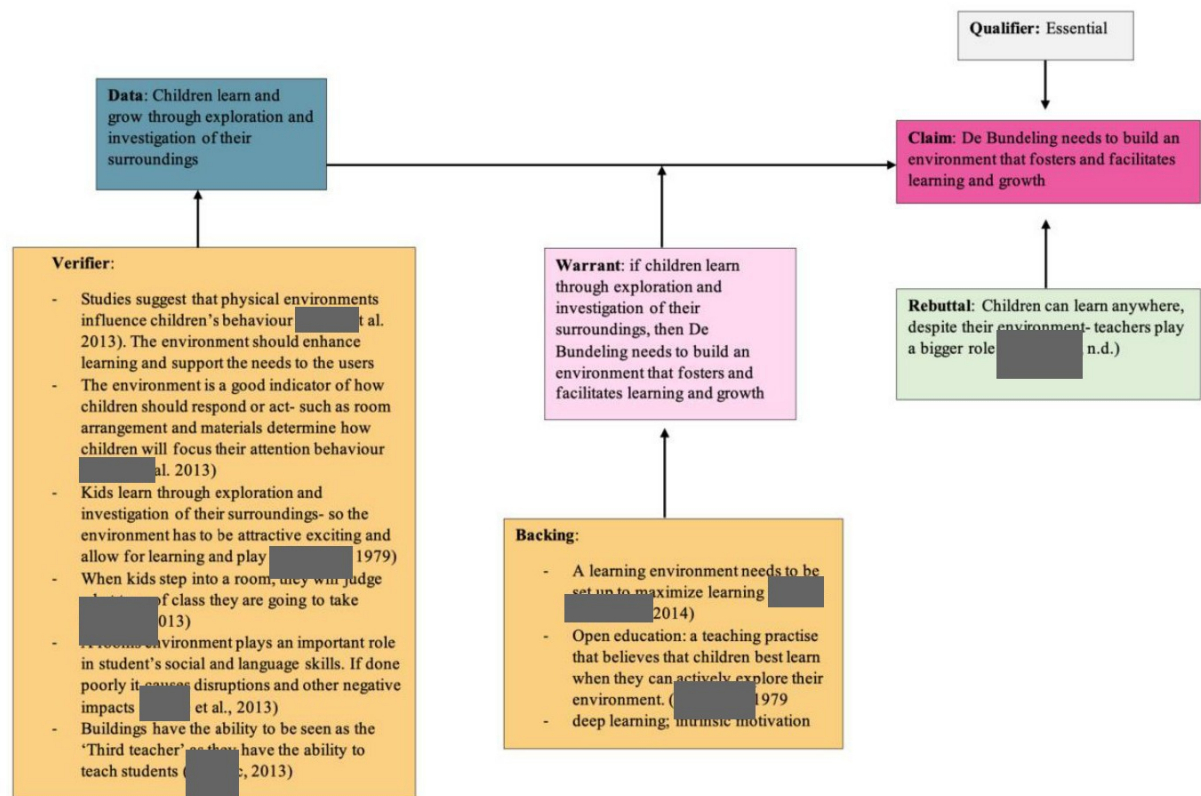
Operationeel niveau: Operationele aspecten zoals financiering, locatie en ontwerpplannen zullen door externe partijen worden uitgevoerd naarmate het bouwproject vordert. Dit deel van het proces past niet binnen het bestek van ons project.

2.2-Analyse van het probleem

Toulmin modellen

Om het door De Bundeling voorgestelde probleem volledig te begrijpen en te visualiseren, hebben we het Toulmin-model als ons belangrijkste raamwerk gebruikt. Het Toulmin-model is een veelgebruikt model om de argumentatie in kaart te brengen. Dit model stelt ons in staat om op een logische en heldere manier te kijken naar en te reflecteren op de claims van de opdrachtgever. Bovendien helpt het Toulmin-model ons om het onderzoek te structureren en te focussen. Voordat we de belangrijkste claims analyseren, schetsen we kort de componenten van het Toulmin-model.

Het Toulmin-model bestaat uit zeven hoofdonderdelen: *claim* (standpunt), *data* (gegeven), *warrant* (rechtvaardiging), *backing* (ondersteuning van de rechtvaardiging), *verifier* (bewijs voor het gegeven), *rebuttal* (voorbehoud), en *qualifier* (kwalificatie). De *claim*, of het standpunt, vertegenwoordigt de conclusie van het argument en wordt ondersteund door de *verifier*, het bewijs van de *data*, het gegeven. Met andere woorden, de *data* vormen de basis voor de *claim*. De *warrant*, ofwel rechtvaardiging, rechtvaardigt de stap van de *data* naar de *claim*, en toont het logische verband aan. De *verifier*, het bewijs voor de *data*, levert de gronden voor de *data* en de *backing* is het empirische bewijs voor de *warrant*. De *rebuttal*, het voorbehoud, biedt een tegenargument tegen de *claim*. Ten slotte vertegenwoordigt de *qualifier*, de kwalificatie, de mate van waarschijnlijkheid van de *claim* en de mate van stelligheid van normatieve of waardenuitspraken.



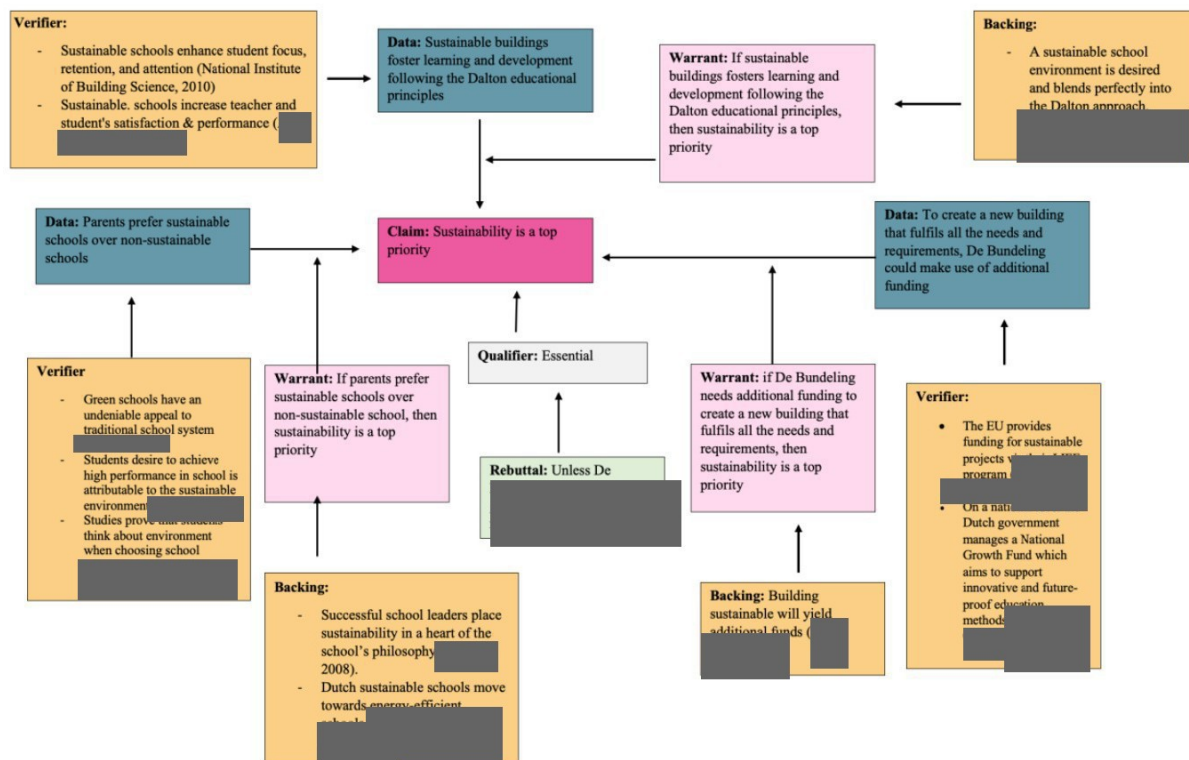
Figuur 2. Toulmin-model 1: Het nieuwe schoolgebouw voor De Bundeling moet een omgeving zijn die leren en groei stimuleert en faciliteert

Deze zeven concepten worden nu toegepast op de eerste *claim*, dat De Bundeling een omgeving nodig heeft die leren en groei stimuleert en faciliteert. Dit wordt weergegeven in het hierboven afgebeelde Toulmin-model (Figuur 2.2). De *claim* stelt dat kinderen, in een optimale leeromgeving, worden gestimuleerd om actief hun omgeving te verkennen. De *data* verwijst naar het feit dat dit kan worden bereikt door een divers aantal onderwijsmethoden met als kern onderzoekend en verkennend leren. De *warrant* rechtvaardigt de stap van de *data* naar de *claim*: als kinderen leren door middel van verkenning en onderzoek, heeft De Bundeling een omgeving nodig die onderzoekend en verkennend leren faciliteert en stimuleert en daarmee groei en leren bevordert. De onderbouwing van deze rechtvaardiging is gebaseerd op twee onderwijsmethoden: open onderwijs en deep learning.

Open onderwijs stelt leerlingen in staat vrij door hun schoolomgeving te bewegen en deze te verkennen als een middel om te leren (1979). Dit concept zal verder worden geanalyseerd aan de hand van het begrip open/flexibele klaslokalen in sectie 3.7 van dit rapport. Aan de andere kant verwijst deep learning naar een zelfsturend leerproces dat creativiteit bevordert en kritisch denken aanmoedigt (et al., 2018). Deze onderwijsmethode wordt gefaciliteerd door een omgeving die de leerlingen uitdaagt en betreft, waardoor deep learning wordt ondersteund (et al., 2018).

Er is verschillend bewijs dat de *data* ondersteunt. Zo heeft de fysieke omgeving invloed op hoe kinderen groeien en leren (██████ et al., 2013). Men kan argumenteren dat kinderen altijd en overal leren, en dat de leerkrachten, in tegenstelling tot de fysieke context, de grootste bijdrage leveren aan kennisoverdracht (██████, 2019). Niettemin mag niet worden vergeten dat elementen zoals akoestiek, interieurontwerp, licht en luchtkwaliteit de aandacht en prestaties van kinderen beïnvloeden en zo het leren van kinderen vergemakkelijken (██████ et al., 2013; ██████ et al., 2005). Daarom, hoewel lesmethoden en leerkrachten centraal staan in het leerproces van kinderen, speelt de omgeving een cruciale rol bij het vormgeven van de persoonlijke en academische ontwikkeling van leerlingen.

Ten slotte worden schoolgebouwen beschouwd als de zogenaamde 'derde leraar', hetgeen betekent dat de schoolomgeving het potentieel heeft om leerlingen te onderwijzen en hun belangstelling te wekken (██████, 2013). Er wordt beweerd dat schoolgebouwen het vermogen hebben om te onderwijzen, wanneer zij zo zijn ontworpen dat belangstelling en beleving worden gestimuleerd (██████, 2006; ██████, 2008). De fysieke omgeving van een school heeft invloed op de ruimtelijke, psychologische, fysiologische en gedragsmatige aspecten van hoe mensen haar ervaren. Daarom is het belangrijk om een ruimte te bieden waar kinderen interacteren met en leren van hun omgeving.



Figuur 3. Toulmin-model 2: Duurzaamheid is een topprioriteit

De tweede *claim* stelt dat duurzaamheid een topprioriteit is voor De Bundeling. Aangezien ons onderzoek zich richt op de fysieke constructie van het gebouw, hebben we duurzaamheid gedefinieerd als "het vermijden van de uitputting van natuurlijke grondstoffen met het oog op het behoud van een ecologisch evenwicht" (██████, 2022).

Duurzaam bouwen houdt in dat bepaalde ecologische normen en richtlijnen in acht worden genomen die zorgen voor een milieuvriendelijk bouwproces, dat berust op het gebruik van duurzame materialen en het behoud van groene ruimten. Het creëren van een duurzaam schoolgebouw kan tal van voordelen opleveren, variërend van een gezondere en productievere leeromgeving tot een vermindering van angst en stress, en een grotere toeloop van leerlingen. Om de *claim* te onderzoeken, hebben we drie *data* geformuleerd die hierna worden besproken.

De eerste *data* bestudeert hoe duurzame gebouwen leren en ontwikkeling bevorderen in relatie tot het Dalton Plan. Verschillende studies wijzen op duurzame scholen als een bijzonder leerbevorderende omgeving voor kinderen (et al, 2017). De duurzame aanpak sluit perfect aan bij het ethos van 'goed voorbeeld doet goed volgen' van De Bundeling . persoonlijke communicatie, 10 januari 2022). Deze gegevens worden bevestigd door het National Institute of Building Sciences (2010) en en (2021), die stellen dat duurzame schoolomgevingen verband houden met verbeterde focus, retentie en aandacht van leerlingen, evenals verhoogde tevredenheid en prestaties van de leerkrachten. Beide onderzoeken benadrukken het verband tussen duurzaamheid en betere algemene prestaties van leerlingen (cijfers). Bovendien vond een cross-review van meer dan 263 onderzoeken door het Centre for Human Exposure Science van de Heriot Watt University in Edinburgh een positief verband tussen het bestaan van groene ruimten en verbeterde (fysieke en mentale) gezondheid en welzijn et al, 2019). De *warrant* die de link tussen de *data* en de *claim* rechtvaardigt, stelt dat een duurzaam gebouw de Dalton-onderwijsaanpak zal vergemakkelijken, wat door onze opdrachtgever wordt bevestigd.

De tweede *data* stelt dat het bouwen van een duurzame school ook vanuit financieel oogpunt voordelig kan zijn, aangezien zowel de Europese Unie (EU) als de Nederlandse regering financiering bieden voor duurzame projecten. Het LIFE-programma is een initiatief dat financiële ondersteuning biedt voor milieu-, natuur- en klimaatactieprojecten (Europese Commissie, 2022). Bovendien is het Nationaal Groeifonds van de Nederlandse overheid in het leven geroepen om "innovatieve en toekomstbestendige onderwijsmethoden" te ondersteunen (Nederlandse overheid, 2021). Dit ondersteunt de *warrant*, waarin staat dat er extra geld beschikbaar kan komen als de school aan alle duurzaamheidseisen voldoet. Uiteindelijk kan het bouwen van een duurzaam schoolgebouw ook een financieel voordeel opleveren.

Ten slotte zijn duurzame scholen zowel voor ouders als voor leerlingen meer wenselijk dan niet-duurzame scholen. Dit wordt ondersteund door (2020), die een onmiskenbare aantrekkingskracht van duurzame scholen ten opzichte van niet-duurzame scholen constateerde. Bovendien laat de auteur zien dat traditionele scholen terrein verliezen ten gunste van holistische onderwijsprogramma's, waarbij het milieu centraal staat. Growth (2014) stelt vast dat de houding en het verlangen van kinderen om te leren toeneemt wanneer ze les krijgen in een duurzame omgeving. De auteur bevestigt ook dat architecten bij het ontwerpen van een groene school een leermiddel voor de leerlingen creëren dat de kinderen in staat stelt een gezonde band met de natuur te ontwikkelen. Dit proces begint met binnenkomende leerlingen die informatie over milieukwesties in zich opnemen en zich bewust worden van hun verantwoordelijkheid voor het milieu (2008) vond dat schoolleiders duurzaamheid centraal stellen in de schoolfilosofie. Tegelijkertijd streven Nederlandse scholen ernaar om energiezuiniger te worden. De *warrant* stelt daarom dat ouders en leerlingen die voorstander zijn van duurzame scholen, duurzaamheid tot een topprioriteit maken.

Beide Toulmin-modellen benadrukken het belang van het creëren van een duurzame, effectieve leeromgeving die het leren en de groei van kinderen bevordert en faciliteert. Bovendien doen beide modellen ons beseffen dat de prestaties van kinderen niet slechts door één factor worden beïnvloed. Integendeel, zij weerspiegelen de onderlinge samenhang van verschillende factoren, bijvoorbeeld fysieke en psychologische invloeden. Daarom ontrafelen wij stap voor stap alle significante kenmerken van een klaslokaal, om vervolgens vast te stellen welke factoren als het meest bepalend zijn. Op die manier proberen wij een holistische benadering te volgen en inzicht te krijgen in de algemene effecten die een omgeving op kinderen heeft.

2.3-Belanghebbenden

Hieronder volgt een lijst van belanghebbenden bij het nieuwe schoolgebouw, met een korte beschrijving van wie zij zijn en welke rol zij spelen in het proces en het project.

Belanghebbenden	Beschrijving
Stichting kom Leren	Overkoepelende stichting waar De Bundeling onder valt. Er zijn verschillende actoren in deze categorie, met sommigen dichter bij het project dan anderen. Deze belanghebbende heeft inspraak in de begroting voor een deel van de inrichting van de schoolinrichting.
Gemeente Meerssen	De gemeente overweegt het verzorgingshuis naast de huidige locatie van De Bundeling uit te breiden. Het is in het belang van de gemeente dat de nieuwe school aan de behoeften van de kiezers voldoet. Deze belanghebbende beheert de begroting voor de bouw van het schoolgebouw.
Leerlingen	De leerlingen van De Bundeling ervaren het gebouw en haar faciliteiten uit de eerste hand en geven inzicht in de functionaliteit van het gebouw voor hun leren en groei. Hun wensen en eisen op het gebied van een optimaal schoolgebouwwontwerp staan bij De Bundeling voorop.
Onderwijzend personeel	Leerkrachten vertrouwen op hun onderwijsomgeving om te voorzien in de individuele leer- en ontwikkelingsbehoeften van hun leerlingen, en kunnen inzicht geven in de opzet die optimale functionaliteit en leren mogelijk maakt.
Ouders	De ouders van de leerlingen van de school hebben inzicht in en een mening over het gebouw en het onderwijs dat hun kinderen krijgen. Zij beschikken over belangrijke informatie over wat wel en niet werkt voor hun kinderen in het huidige schoolgebouw, en kunnen inzicht geven in mogelijke nieuwe voorzieningen.
Professionals voor leerlingen met speciale behoeften (intern begeleider, onderwijsassistenten, ergotherapeut, logopedist, etc.)	De fysieke ruimte van de school moet aan bepaalde eisen voldoen om aan de behoeften van alle leerlingen te voldoen. De professionals kunnen deskundig inzicht geven in de manier waarop de omgeving kan worden geoptimaliseerd voor leerlingen met speciale behoeften.
MIK	Partner van De Bundeling - voor- en naschoolse opvang. Een onafhankelijke organisatie die gebruik maakt van de faciliteiten van De Bundeling en dus onderdeel uitmaakt van het project. Met deze organisatie zal rekening moeten worden gehouden bij de inrichting van ruimtes die zowel door MIK als De Bundeling worden benut.
Facilitaire & externe dienstverleners	Huismeesters, tuinmannen, IT-dienstverleners die zorgen voor de fysieke en technische aspecten van de school, zodat leerkrachten zich kunnen concentreren op het onderwijs. Deze dienstverleners kunnen inzichten hebben over het gebouw waar andere belanghebbenden zich misschien niet van bewust zijn (bijv. dingen die de neiging hebben snel kapot te gaan als gevolg van een suboptimale configuratie of toegenomen gebruik).

Tabel 1: Belangrijkste belanghebbenden en hun beschrijvingen, in willekeurige volgorde

2.4-Onderzoeksvragen

Op basis van de eerdergenoemde probleemanalyse en de inventarisatie van de belanghebbenden is een lijst met onderzoeksvragen opgesteld die helpt bij het verfijnen van het onderzoek.

Vraag 1: Welke leeromgeving faciliteert het leren volgens de Dalton- en De Bundeling-stijl?

Deelvraag 1a: Welke leeromgeving bevordert de ontwikkeling van Hoofd, Hart en Handen?

Vraag 2: Hoe kan men het laboratoriumconcept van Parkhurst integreren in een schoolomgeving?

Vraag 3: Hoe kan men een gebouw integreren in zijn natuurlijke omgeving, zodat er een harmonieuze overgang tussen beide ontstaat?

Vraag 4: Hoe kan men duurzame elementen in een schoolomgeving integreren, zodat het bijdraagt aan het welzijn van de leerlingen?

Vraag 5: Hoe kan men een onderwijsruimte toegankelijk maken (fysiek, mentaal, sociaal) voor alle leerlingen?

Om de academische achtergronden van ons team effectief te benutten, hebben we het onderzoek opgedeeld in de vier gebieden die in de onderstaande tabel zijn gespecificeerd.

Veld	Beschrijving
(Onderwijs) Psychologie	De school zo inrichten dat de manier waarop leerlingen leren en ontwikkelen zo goed mogelijk wordt ondersteund, met inachtneming van individuele verschillen in leer- en onderwijsmethoden.
Duurzaamheid	Het ontwerpen van een duurzame school die de negatieve gevolgen voor het milieu tracht te beperken (duurzame materialen, minimalisering van afval, groene grondstoffen, vermindering van het verbruik van niet-hernieuwbare grondstoffen).
Architectuur/ontwerp	Milieuvriendelijk en modern ontwerp van het nieuwe schoolgebouw.
Toegankelijkheid	Ruimtes creëren die zo ontworpen zijn dat ze gebruiksvriendelijk zijn voor iedereen, ook voor mensen met een handicap, zowel cognitief als fysiek.

Tabel 2: Onderzoeksthema's

3. Aanbevelingen

3.1-Inleiding

Hieronder gaan we dieper in op de belangrijkste aanbevelingen die uit ons onderzoek naar voren zijn gekomen als essentieel voor een effectieve leeromgeving in het nieuwe schoolgebouw van De Bundeling. Bij het ontwerp van een nieuwe ruimte moet rekening worden gehouden met aspecten als natuur, daglicht, variabele verlichting, akoestische regulering, natuurlijke ventilatie en optimale temperaturen. Gedurende een maand hebben onze teamleden diepgaand onderzoek verricht op het gebied van onderwijspsychologie, neurowetenschappen, duurzaamheid, toegankelijkheid, biofilie (letterlijk: “houden van het leven”), economie en architectuur. We hebben onze bevindingen opgebouwd langs de structuurlijnen van het buiten- naar het binnengebied. De filosofie van De Bundeling 'leren met hoofd, hart en handen' is door ons team verwerkt in onze aanbevelingen, waarbij de toepasselijke concepten onder de respectievelijke kopjes zijn aangegeven. Voor elke aanbeveling worden meer specifieke richtlijnen gegeven.

3.2-Houd de school groen en natuurlijk

Hoofd/Hart/Handen

Achtergrond

De natuur heeft een positieve invloed op ons welzijn. Er zijn aanwijzingen dat blootstelling aan de natuurlijke omgeving de cortisolspiegel verlaagt, waardoor stress en de negatieve effecten ervan op het lichaam afnemen (et al., 2019; WHO, 2016). Andere voordelen zijn onder meer afname van onoplettendheid en hyperactiviteit symptomen, minder ziekteverzuim, verhoogde fysieke activiteit, verbeterde ontwikkeling van het kind, beter leren en presteren, en verbeterd sociaal gedrag (et al., 2021; et al., 2021).

Twee raamwerken verklaren de welzijnsvoordelen van contact met de natuur: Attention Restoration Theory (ART) - aandachtshersteltheorie - en Stress Recovery Theory (SRT) - stresshersteltheorie. De aandachtshersteltheorie (ART) stelt dat blootstelling aan de natuur cognitieve hulpbronnen aanvult, zoals neurotransmitters, die nodig zijn om de aandacht gedurende een langere periode te focussen of vast te houden (et al., 2021). De stresshersteltheorie (SRT) baseert zich op bewijs van hoe natuurlijke omgevingen fysiologische opwindning na stress kunnen verminderen en zo angstniveaus kunnen verlagen (et al., 2021). Gebaseerd op deze theorieën worden 'groene ruimtes' daarom gezien als essentieel voor het mentale en fysieke welzijn van leerlingen (et al., 2019).

Vergezichten spelen ook een rol bij de bouw van scholen. Mensen hebben de natuurlijke neiging om op te kijken van een taak en een element in de verte te gebruiken om zich opnieuw te concentreren. Vaker wel dan niet kiezen mensen voor elementen met licht en kleur (2006). Bij het inrichten van binnen- en buitengroenstroken is het hebben van meer biodiversiteit, d.w.z. variëteiten van planten, gunstiger voor het psychologisch welzijn dan enkel maar meer planten (et al, 2007).

Aanbevelingen

- Zorg voor een natuurtuin. In koude klimaten vormen langdurige perioden van neerslag en beperkte zonneschijn niet-ideale omstandigheden voor het bevorderen van een band met de natuur (et al., 2021). In dergelijke omstandigheden kunnen interieuroplossingen zoals *biophilic design* en *wall graph* een uitkomst bieden (et al., 2019). Levende planten, zoals wijnranken of loofbomen, kunnen in buitenruimtes ook gebruikt worden als zonwering en beschutting bij lichte regen (figuur 4).



Figuur 4. Gebruik van wijnstokken als schaduw en beschutting bij lichte regen (2013)

- Verbeter de verbinding met de natuur door middel van *biophilic design*. Biofiële architectuur integreert natuurlijke elementen in bebouwde omgevingen die een beroep doen op de aangeboren verbinding van mensen met de natuur (et al., 2021). Toenemend bewijs suggereert dat dit ontwerp een plezierige beleving biedt en gunstig is voor de gezondheid en het welzijn van kinderen en volwassenen (et al., 2021).
- Zorg voor een kamer zonder muur (open-kamer ontwerp; figuur 5), die uitkomt op de tuin van de school, zodat kinderen zelfs tijdens koudere dagen de natuur kunnen ervaren.



Figuur 5. Open-kamer ontwerpen (homemydesign, 2019)

- Installeer levende groene muren, die kunnen worden gebruikt als tactiele stimulatie, vergelijkbaar met sensorische paden, terwijl ze ook een biofiel element bieden (figuur 6).



Figuur 6. Levende groene muren (2020 (links), 2019 (rechts))

- Laat bomen binnen groeien, onder glazen plafonds voor natuurlijk licht (figuur 7).



Figuur 7. Bouwen rond boom ()

- Moedig leerlingen en personeel aan om de 'groene ruimte' actief te betrekken, te onderhouden en te transformeren. Dit resulteert in het maximaliseren van de positieve effecten van 'groene ruimtes' voor het mentale en fysieke welzijn. De positieve effecten van lokaal 'groen' op het welzijn zijn het meest effectief als maatschappelijke betrokkenheid, participatie en onderhoud van het groen wordt bevorderd (WHO, 2017). Van groene ruimten is ook aangetoond dat ze stress, angst en depressie verminderen, en de stressbestendigheid, stemming en algehele tevredenheid vergroten (WHO, 2016; , et al, 2013).
- Installeer groenblijvende planten die hun blad meer dan één seizoen behouden in buitenruimtes, zodat er het hele jaar door groen is. Dit kan gecombineerd worden met het eerder gegeven advies om medewerkers en leerlingen te stimuleren om gezamenlijk actief met het groen om te gaan.
- Vergezichten hebben die uitkijken op groene gebieden en meer rust bieden dan afleiding; een parkeerplaats is niet ideaal (, 2009).
- Bespreek met architecten of het financieel haalbaar is om een CO2-neutraal gebouw te bouwen, als de middelen elders voldoende zouden kunnen worden ingezet (World Economic Forum, 2020).
- Adviseer de architecten om duurzame bouwnormen, zoals [LEED](#) of [WELL](#), te gebruiken om functies te implementeren waarvan is bewezen dat ze een positieve invloed hebben op de gezondheid en het welzijn van de personen die de ruimte gebruiken (WELL, 2021; LEED, 2021).
- Gebruik duurzame materialen (bamboe, teruggewonnen hout, gerecyclede jeans) voor ontwerp en constructie om de school duurzaam te maken (Conserve Energy Future, n.d.; , L., 2020); deze dragen ook bij aan hogere cognitieve prestatieverbeteringen (Forest Homes, 2020).
- Maak duurzaamheidsfuncties interactief voor leerlingen (monitoren van regenwateropvang, recycling, groene energie) om ze echt bij het concept te betrekken (, 2015).

3.3-Bevorder fysieke activiteit

Hoofd/Hart/Handen

Achtergrond

Lichamelijke activiteit heeft een cruciaal effect op het welzijn van mensen. De bekende oorzaak en gevolg relatie tussen fysieke activiteit en het vrijkomen van endorfine hangt nauw samen met welzijn. Deze chemicaliën worden geproduceerd om stress en pijn te verminderen (, et al., 2015). Lichamelijke activiteit stelt de leerlingen in staat hun energie opnieuw te focussen en hun aandachtsspanne gedurende de dag opnieuw op te laden (, 2020).

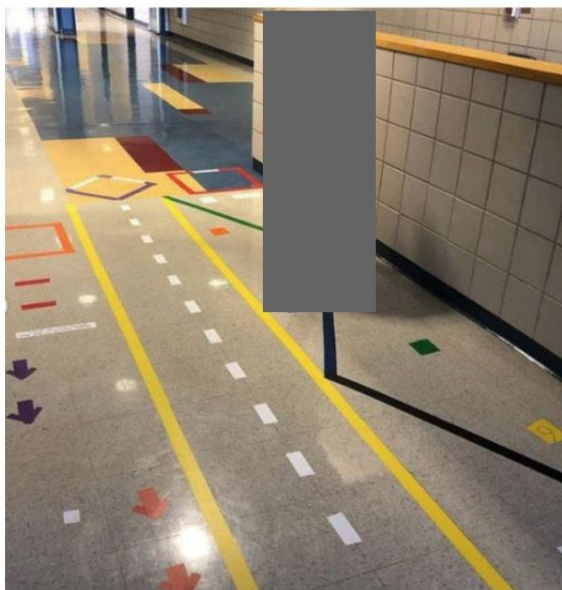
Aanbevelingen

- Promoot het gebruik van trappen door ze een aantrekkelijk centraal element te maken in het schoolontwerp ([redacted] et al., 2015).
- Creëer actieve gangen (figuur 8). Onderzoek heeft het potentieel aangetoond van schoolgangen als multifunctionele binnenruimtes die fysieke activiteiten mogelijk maken, vooral in de koudere maanden [redacted] & [redacted] 2017). Gangen kunnen verschillende functies aannemen: als break-out ruimtes, als plekken voor socialisatie, ontmoetingen en ontmoetingen, maar ook als middel voor beweging [redacted], 2018). Zo versterken actieve en ruimtelijke ganglay-outs de nabijheid van de leerlingen en brengen beweging en fysieke activiteiten samen, waardoor groei en leren wordt bevorderd.



Figuur 8. Actieve gang met sociale ruimtes ([redacted], 2019)

- Maak zintuiglijke of sensorische paden (figuur 9). Een sensorisch pad is een reeks geleide bewegingen die kinderen kunnen volgen, weergegeven door markeringen, posters en borden op de muren of op de grond [redacted] et al., 2020). Terwijl de leerlingen het pad volgen, oefenen en de bewegingen uitvoeren, raken ze overtollige energie kwijt en ontwikkelen ze hun motorische vaardigheden. De verschillende bewegingen op een sensorisch pad zijn vaak zo ontworpen dat verschillende delen van het lichaam en de hersenen aangesproken worden. Deze oplossing kan vooral effectief zijn voor leerlingen die emoties ervaren zoals frustratie, woede, of andere zintuiglijke overbelasting tijdens een leeractiviteit [redacted] et al., 2020). Goede sensorische paden zijn vaak kleurrijk en boeiend en hebben een verscheidenheid aan fysieke elementen voor kinderen om mee te interacteren.



Figuur 9. Sensorisch pad [redacted] 2021)

- Gebruik geïntegreerde, boeiende bewegingsmogelijkheden zoals sporthallen, touwenparcours, spinzalen en klimwanden. Kinderen zijn meer gefocust op leren als ze kunnen bewegen. Daarom zijn bewegingsmogelijkheden een goede manier om kinderen te helpen hun energie op peil te houden en hun aandachtsspanne gedurende de dag weer op te laden (2020).

3.4-Gebruik zachte, lichte kleuren

Hoofd

Achtergrond

Kleur kan een aanzienlijk psychologisch en fysiologisch effect hebben, waarbij uit onderzoek blijkt dat de leerproductiviteit van leerlingen met 5-10% wordt verhoogd (2016; 2009; 2010). Verder onderzoek toonde aan dat er een verband is tussen kleurvoorkeuren, emoties en academische prestaties (2011; 2012), waardoor kleurkeuze een belangrijke rol speelt bij het creëren van een adequate leeromgeving voor leerlingen.

Aanbevelingen

- Gebruik zachte kleuren (2011). Subtiel, koelere tinten verhogen de concentratie; beige, pastelgroen en blauwgroen zijn goede keuzes (2009). Een bescheiden gebruik van een goed kleurontwerp verbetert het algehele welzijn van kinderen (2015). Zachte kleuren hebben een kalmerend effect op mensen, terwijl felle/neon kleuren de neiging hebben om leerlingen te activeren; donkere kleuren hebben een somber effect (2010). Sterke kleuren zoals rood zorgen ervoor dat de hersenen in een meer opgewonden toestand komen, waardoor het risico op overstimulatie bestaat (2009; 2016).
- Gebruik geen eenvoudige witte kleuren, omdat deze kunnen leiden tot onder-stimulatie, wat kan leiden tot rusteloosheid en concentratieproblemen (2009).
- Gebruik verschillend gekleurde klaslokaalmuren. De voorkant van het klaslokaal moet verschillen van de zijkanten en de achterkant, zodat de ogen tot rust kunnen komen en de aandacht wordt gevestigd op de belangrijke delen van het lokaal (2009).
- Gebruik kleur om grenzen te stellen en zones in klaslokalen te creëren (figuur 10 (2011)).



Figuur 10. Kleur wordt gebruikt om de ruimte te scheiden (2020 (links); 2009 (rechts))

3.5-Maak gebruik van natuurlijk licht

Hoofd

Achtergrond

De verlichting in het klaslokaal speelt een cruciale rol bij het creëren van fysiek en mentaal comfort en bij het verminderen van symptomen van depressie (2009, 2010; 2010). Bovendien heeft het veranderen van de manier waarop een kamer wordt verlicht een grote invloed op het gedrag van leerlingen. Lange kamers met lage plafonds zorgen er bijvoorbeeld voor dat leerlingen zich niet meer met materialen bezighouden omdat ze zich niet gemotiveerd voelen en in een toestand terechtkomen die vergelijkbaar is met een jetlag (2009). Natuurlijke verlichting heeft positieve effecten op leerlingen, zoals beter gedrag, concentratie en leren, terwijl het ook het aantal ziekte gerelateerde absenties vermindert (2010; 2021).

Aanbevelingen

- Maak gebruik van natuurlijk licht. Gebruik alleen kunstlicht als er onvoldoende daglicht is (& 2009).
- Construeer gebouwen in lange vormen, met de lange zijden oostwest gericht (2009).
- Installeer ramen op het zuiden voor de meest gebruikte binnenruimten, zodat deze ruimten de hele dag door natuurlijk licht overspoeld worden (2009).
- Plaats ramen op het noorden voor ruimtes die een gelijkmatige en evenwichtige lichtinval vereisen (zoals kunstlokalen) (2009).
- Installeer meerdere, grote ramen. Dit zorgt ervoor dat het licht door alle lagen van het gebouw kan doordringen (2009).
- Vermijd hinderlijke schitteringen. Licht moet vanuit verschillende hoeken komen om comfort te creëren, omdat licht invloed heeft op verschillende taken die de visuele zintuigen vereisen & 2009).
- Installeer lichtbakken, zonnepanelen en transparante muurconstructies samen met strategisch daglicht, om te zorgen voor de juiste verdeling van daglicht (2016).
- Zorg voor een ruimte met hoge plafonds, zodat er meer natuurlijk licht de ruimte binnenkomt. Een goed verlichte ruimte zorgt ervoor dat leerlingen meer aandacht hebben, en bevordert een betere leeromgeving (2021).

3.6-Zorg voor een goede en natuurlijke luchtkwaliteit en ventilatie binnenshuis

Hoofd

Achtergrond

Luchtkwaliteit heeft een significante invloed op de prestaties van leerlingen omdat het bevorderlijk is voor de concentratie en het geheugen (et al., 2014; , 2005). Volgens et al. (2003) kunnen slechte luchtkwaliteit en ventilatie binnenshuis leiden tot gezondheidsproblemen, zoals astma. Kinderen zijn bijzonder kwetsbaar voor verontreinigende stoffen omdat hun ademhaling en metabolisme hoog zijn (et al., 2015).

Aanbevelingen

- Zorg voor een goede binnen luchtkwaliteit en ventilatie in de hele school, aangezien dit de gezondheid van kinderen bevordert en hun schoolprestaties beïnvloedt (et al., 2003; Mendell & Heath, 2005).

- Zorg voor multifunctionele ramen die zowel gedeeltelijk als volledig kunnen worden geopend. Dit zorgt voor effectieve ventilatie in de klas onder verschillende omstandigheden, zoals bijvoorbeeld tijdens regen (et al., 2015).
- Vermijd rolgordijnen, omdat ze de luchtstroom blokkeren en een slechte luchtkwaliteit veroorzaken.
- Installeer mechanische ventilatie als natuurlijke ventilatie niet mogelijk is vanwege geluidsoverlast of veiligheidsproblemen (et al., 2015). Mechanische ventilatie is een vorm van ventilatie die gebruik maakt van specifieke filtraties, die in gebouwen nodig zijn om de muffe lucht te verwijderen en te vervangen door verse lucht (et al., 2014)

3.7-Maak gebruik van flexibele klaslokalen

Hoofd/Hart/Handen

Achtergrond

Klaslokalen moeten aangepast zijn aan de leerlingen, de leerkrachten en aan wat er wordt onderwezen. Een klaslokaal moet een ruimte zijn waarin wordt samengewerkt, die afwijkt van het standaardplaatje met vier muren en verandert in een ruimte die een breed spectrum aan leermogelijkheden faciliteert. Het traditionele klaslokaal, bestaande uit uniforme rijen bureaus tegenover de leerkracht, is bewezen ineffectief (2018). Een ruimte waarin de leerling centraal staat, stelt kinderen in staat om hun omgeving te gebruiken en te verkennen. Dit is ook bevorderlijk voor het diepe leerproces. Omdat elke leerling anders leert, moet de fysieke omgeving tegemoetkomen aan de uiteenlopende behoeften van leerlingen en verschuiven naar leerlinggericht leren (2006). Flexibele klaslokalen creëren een adaptieve omgeving die creativiteit en samenwerking bevordert (et al., 2015).

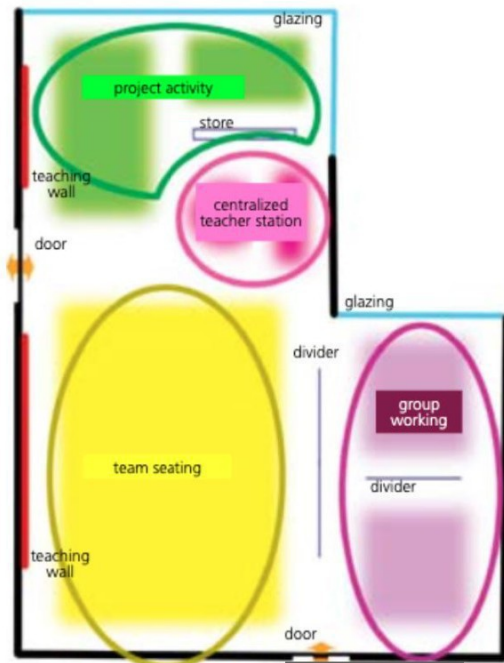
De indeling van klaslokalen kan leerlingen met emotionele of gedragsmatige leerstoornissen helpen of hinderen, en er zijn aanwijzingen dat kinderen klaslokalen uitgerust met flexibel meubilair als comfortabeler en veiliger ervaren (, 2017; 2008; et al., 2021). Ogenscheinlijk kleine interieurelementen, zoals planten of wanddecor, zorgen voor een warme en plezierige leeromgeving (et al., 2015). Er is echter geen one size fits all. Individuele aanpassingen moeten worden gemaakt op basis van de specifieke behoeften van de leerlingen en leerkrachten. Meer ruimte tussen individuele werkplekken kan gunstig zijn wanneer er conflicten zijn, terwijl gemeenschappelijke groepsworkplekken kunnen worden gecreëerd wanneer dit geschikt is voor de taak die wordt uitgevoerd (, 2001).

Klaslokalen kunnen individuele ontwikkeling ondersteunen door variatie in leermethodes en veranderende klasindelingen toe te staan. Dit laatste bevordert ook actieve participatie door het creëren van flexibele groepen van leerlingen van verschillende leeftijden die met elkaar werken en van elkaar leren, wat een positieve invloed heeft op sociale en communicatieve vaardigheden (European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2011). Een kader voor geïndividualiseerd leren is te vinden in de richtlijnen voor Universal Design Learning (UDL) (CAST, Inc., 2022). Deze werden ontwikkeld om infrastructurele belemmeringen voor leren te verminderen. Veel van hun richtlijnen komen overeen met UNESCO's (2005) richtlijnen voor inclusie en toegankelijkheid. Bewijzen van de positieve resultaten van hun implementatie zijn te vinden in (2021) en (2014).

Aanbevelingen

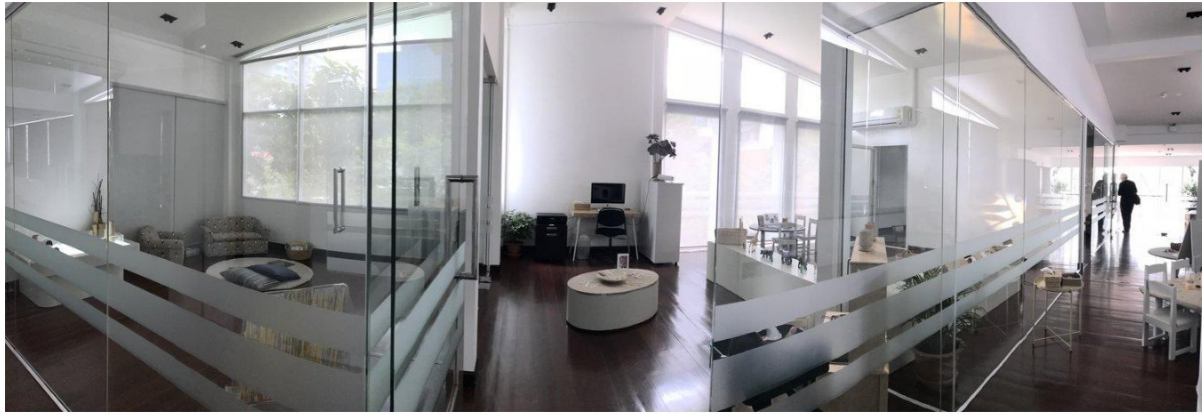
- Stimuleer leren en wees flexibel door grote klaslokalen op te delen in verschillende leer- en activiteitenzones (bijvoorbeeld voor spelen, voor kunst, voor lezen). Een enkele ruimte kan worden ongedeeld door ramen, kleuren, meubels en muren om elke gewenste zone in te richten (& 2009).

- Gebruik een open klaslokaalontwerp om flexibiliteit te waarborgen. Dit maakt het ook mogelijk om de activiteiten die plaatsvinden te identificeren, en geeft ruimte om flexibele maar goed gedefinieerde zones te hebben (2009).
- Ontwerp dikke-L-vormige klaslokalen (figuur 11) die een betere scheiding van ruimtes mogelijk maken (1994). Verschillende activiteiten kunnen in dezelfde ruimte plaatsvinden, waardoor leerkrachten aan de behoeften van elk kind voor een-op-een ondersteuning kan voldoen zonder dat zij het klaslokaal hoeven te verlaten (2009). Deze aanpak is vooral gunstig voor leerlingen met een handicap die extra instructie of een-op-een-ondersteuning met gespecialiseerde begeleiders nodig hebben, omdat het de inclusie bevordert en gevoelens van afzondering of een afwijkend label vermijdt (European Agency for Development in Special Needs Education, 2011).



Figuur 11. Dikke-L-klaslokaal (2009).

- Vermijd de traditionele opstelling van klaslokalen bestaande uit uniforme rijen tafeltjes (2010). Om leerlinggerichte klassen mogelijk te maken, werken open opstellingen of clusters van tafels het beste, omdat ze uitwisseling tussen leerlingen mogelijk maken. Leerlingen moeten een goed zicht hebben op de leerkrachten en het materiaal dat wordt besproken.
- Zorg voor een duidelijk visueel ontwerp om de keuze en locatie van materialen te vergemakkelijken (2012). De organisatie van materialen heeft een toegankelijk indelingssysteem nodig dat leerlingen gemakkelijk kunnen begrijpen (zoals de huidige open opslagruimtes van De Bundeling).
- Gebruik glas van vloer tot plafond (ook binnen in plaats van muren; figuur 12), en overweeg om het gebouw rond één grote, ruime gemeenschappelijke ruimte te wikkelen. Het principe van visuele onderlinge verbondenheid berust op open indelingen, glazen scheidingswanden en ononderbroken zichtlijnen, wat het leerproces van de leerlingen bevordert. Het openen van een zichtlijn naar aangrenzende ruimtes moedigt samenwerking aan en creëert een openbaar podium om het werk van studenten te bewonderen en te waarderen (2015).



Figuur 12. Glas van vloer tot plafond (Transparantie en glas in schooldesign, 2018)

- Richt de klaslokalen zo in dat ze aangepast zijn aan de activiteiten die plaatsvinden, zodat visuele afleiding tot een minimum beperkt wordt. Laat leerlingen bijvoorbeeld tijdens de uitleg met het gezicht naar de leerkracht gericht zitten. Dit is nuttig voor alle leerlingen, ook voor leerlingen in het autismespectrum, aangezien zij meer vertrouwen op visuele gegevens voor het verzamelen van informatie (2021).

3.8-Reguleer temperatuur in klaslokalen

Hoofd

Achtergrond

Er zijn aanwijzingen dat de temperatuur in de klas psychologisch en fysiek welzijn beïnvloedt, evenals de academische prestaties van schoolkinderen (2020; 2007). (2015) ontdekten dat een geoptimaliseerde temperatuurregeling in de klas de focus en academische prestaties van leerlingen aanzienlijk kan verbeteren.

Aanbevelingen

- Controleer de temperatuur in klaslokalen door radiatoren met thermostatische regeling te gebruiken, omdat de temperatuur dan beter kan worden gereguleerd (2015).
- Vermijd vloerverwarming, omdat dit geen efficiënte warmtebeheersing mogelijk maakt (2015).
- Plaats ramen strategisch, zodat er geen direct zonlicht in de ruimte komt. Dit kan eventueel ook gecontroleerd worden door een externe zonwering (2015).
- Vermijd energieverlies door het toepassen van thermische isolatie, dubbele beglazing en groene daken (EPA, 2021; Sustainable Build, 2021).

3.9-Reguleer het geluidsniveau in klaslokalen

Hoofd

Achtergrond

De juiste binnen akoestiek kan de cognitieve functie en het psychologisch welbevinden verbeteren (2012; 2014; 2020). Met name bij jongeren speelt auditieve waarneming een belangrijke rol bij het leren (2005; 2006). Hinderlijke geluidsniveaus

moeten dus worden vermeden, omdat het auditieve systeem van jonge kinderen nog moet rijpen en door storende of onjuiste geluidsniveaus negatief kan worden beïnvloed.

Aanbevelingen

- Installeer rubberen voetjes op stoelen en verplaatsbaar meubilair om auditieve afleiding te verminderen, terwijl het tegelijkertijd dient als bescherming van de vloer.
- Plaats de leerkrachten dicht bij de kinderen, om auditief begrip te bevorderen (et al., 2015).
- Gebruik geluid reducerende en geluidsabsorberende materialen in klaslokalen en gemeenschappelijke ruimtes (et al., 2020).
- Installeer gordijnen om de echo's te dempen en nagalm te voorkomen (et al., 2020).
- Gebruik wollen tapijten en wollen textiel, omdat ze natuurlijke hypoallergene eigenschappen hebben en zo verergering van bestaande allergie- en astmaproblemen bij leerlingen voorkomen (et al., 2020).

3.11-Laboratoria

Hoofd/Hart/Handen

Achtergrond

Het idee achter de laboratoria in de Daltonmethode is de leeftijdsgebonden klaslokalen te vervangen door vakspecifieke lokalen, zonder noodzakelijkerwijs af te stappen van de indeling in jaargroepen (1924). Elk laboratorium is gewijd aan een specifiek schoolvak, met alle materialen die voor dat vak nodig zijn. Dit betekent dat het lokaal materialen bevat voor kinderen van alle leeftijden. De laboratoria in de Daltonmethode staan niet zozeer model voor een fysieke omgeving als wel voor een pedagogische aanpak. De fysieke inrichting in laboratoria is wellicht niet ideaal voor De Bundeling; stelde dat een dergelijk systeem alleen werkt voor kinderen in de bovenbouw (, 1924).

Aanbevelingen

- Implementeer geen laboratoriumstijl ruimtes. Het gebruik van laboratoria is vakspecifiek en daarmee niet flexibel. Dit is niet verenigbaar met de aanbevelingen voor flexibele ruimtes, noch met het verlangen van de opdrachtgever naar flexibiliteit.
- Mochten laboratoria toch de voorkeur genieten, pas dit dan enkel toe voor de bovenbouw, maar behoud en ontwikkel voor de onderbouw de benadering van flexibele ruimtes (1924). Beide soorten ruimtes moeten worden geïntegreerd in een schoolgebouw om een vruchtbare leeromgeving voor alle kinderen te garanderen.
- Implementeer eventueel wel laboratoria voor vakken die goed werken voor gemengde leeftijdsgroepen, zoals kunst, dans en theater.

3.12-Aanvullende aanbevelingen

- Installeer gender-neutrale unisekstoiletten om identiteiten te erkennen en wachttijden te verkorten (2019)
- Verplant bomen van de speelplaats, indien dit financieel haalbaar wordt geacht.

- Vraag de architecten om de Europese norm EN 17161 te volgen om de toegankelijkheid van het gebouw voor alle gebruikers te garanderen (██████████, 2021).
- Vraag bij de Gemeente na wat de ideeën zijn over uitbreiding van het verzorgingstehuis rond de speelplaats. De speelplaats kan blijven bestaan als groene ruimte voor de bewoners van het verzorgingstehuis, en zou nog steeds gebruikt kunnen worden door leerlingen (indien overeengekomen met het verzorgingstehuis). Dit zou een gedeeltelijke uitvoering van intergenerationele zorg kunnen zijn. Dit is een concept dat voor het eerst werd toegepast in 1976 in Tokio en zich sindsdien heeft verspreid naar andere landen (██████████, 2018). Rapporten en studies tonen een positieve impact op het welzijn van ouderen, waarbij intergenerationele zorg wordt gezien als een potentiële oplossing voor de eenzaamheid die kan optreden in verpleeg- en verzorgingshuizen (██████████ & ██████████, 2013; ██████████ 2016; Age Co, 2018)
- Optimaliseer waterbronnen door grijs water te recyclen (WWF, n.d.).
- Denk aan hernieuwbare energie door bijvoorbeeld het gebruik van biomassa (het gebruik van plantaardig materiaal voor de opwekking van warmte en elektriciteit), waardoor de uitstoot van broeikasgassen met 78% wordt verminderd (██████████ 2019).
- Bekijk het Nationaal Groeifonds van de Nederlandse overheid. Het programma is opgezet om "innovatieve en toekomstbestendige onderwijsmethoden" te ondersteunen (Rijksoverheid, 2021). De tweede ronde van aanvragen opent begin mei 2022. Het kan een mogelijkheid zijn om extra financiering voor de nieuwbouw te krijgen.
- Voor aanvullende informatie over biophilic design, de wetenschap erachter, mogelijke implementaties en overwegingen, zie <https://www.terrabinbrightgreen.com/reports/14-patterns/>

4. Conclusie

Wat u gelezen heeft zijn aanbevelingen die voortkomen uit een onderzoek door een gemotiveerde groep van zeven bachelor studenten die deelnamen aan het Think Tank project, een onderwijsmodule van vier weken van het University College Maastricht. Na vier weken van probleemgestuurd onderzoek, informatieverzameling en diepgaande analyse presenteert dit rapport de aanbevelingen voor het realiseren van een optimale leeromgeving in het nieuwe gebouw van De Bundeling. De bevindingen van het rapport zijn onderbouwd met de nieuwste studies op het gebied van duurzaamheid, architectuur, economie, onderwijs, biologie, neurowetenschappen, psychologie en pedagogiek. We hebben speciale aandacht besteed aan het verbinden van deze aanbevelingen met de filosofie van De Bundeling om het 'Hoofd, Hart en Handen' te integreren in hun onderwijs.

De beperkte tijd van vier weken maakte het onmogelijk om alle aspecten tot in de kleinste details te onderzoeken. Om wetenschappelijke onderbouwing voor onze aanbevelingen te verzamelen, hebben wij ons voornamelijk gebaseerd op academische literatuur. Hoewel dit het uitgangspunt van het project is, zou het nuttig zijn geweest ook andere methodologieën te gebruiken. Daarom raden wij u aan om, naast de hierboven genoemde aanbevelingen (hoofdstuk 3), waar nodig en aan eigen inzicht verder onderzoek te doen naar de essentiële kenmerken van uw nieuwe gebouw. Een mogelijkheid is bijvoorbeeld het houden van interviews of enquêtes onder het personeel of de ouders. Wij zijn van mening dat zowel onderwijzend personeel, facilitair personeel als ouders waardevolle inzichten hebben in hoe een gebouw zo ingericht zou kunnen worden dat het past bij de lesmethode van De Bundeling.

Verder bevelen wij aan om de mogelijkheid te onderzoeken om het nieuwe gebouw van De Bundeling af te stemmen op de principes van de circulaire economie. De circulaire economie is een principe dat de nadruk legt op de voordelen op het milieu door delen, hergebruiken en recycleren (Circle economy, n.d.). Sommige van onze belangrijkste aanbevelingen, bijvoorbeeld het recycleren van grijs water, passen in het model van de circulaire economie. Er zijn echter meer initiatieven die ondernomen kunnen worden om het nieuwe gebouw De Bundeling in lijn te brengen met de principes van de circulaire economie. In heel Europa pleiten pionierende instellingen voor het circulair maken van scholen, zoals het Franse *L'Institut National de l'Économie* (<https://institut-economie-circulaire.fr/>) of het Spaanse *Educa Circular* (<https://educacircular.es/>). Een eerste aanknopingspunt voor verder onderzoek in dit aspect zou het plan van het Franse instituut kunnen zijn, genaamd *Programmes Écoles Circulaires* (PEC), waarin verschillende stappen worden uiteengezet om een circulaire school te worden. In navolging van het initiatief van de Nederlandse overheid naar een circulaire economie in 2050 (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021), zou De Bundeling zelfs als pioniersschool kunnen dienen.

We hopen dat onze aanbevelingen De Bundeling zullen helpen om een schoolgebouw van de 21ste eeuw te creëren dat persoonlijke groei en leren bevordert! We moedigen u ook aan om in de toekomst contact op te nemen met de UCM Think Tank project, mochten er nieuwe vragen of uitdagingen opduiken tijdens de implementatie van onze aanbevelingen en het bouwproces van uw nieuwe school. Dank u voor het vertrouwen dat u in ons heeft gesteld.

Referenties

