

Samen leren in diversiteit

naar een inclusief en activerend auditoriumontwerp

Kasper Bruggeman

Thesis voorgedragen tot het behalen
van de graad van master in de
ingenieurswetenschappen: architectuur

Promotor

prof. Ann Heylighen,
dr. Sylvia Grommen

Evaluatoren

dr. Piet Tutenel
Marie Verlinden

Begeleiders

Bavo Meuwis

© Publicatiejaar KU Leuven – Faculteit Ingenieurswetenschappen
Uitgegeven in eigen beheer door Kasper Bruggeman,
Faculteit Ingenieurswetenschappen, Kasteelpark Arenberg 10 bus 2440, B-3001 Leuven
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of
openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of op
welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Deze uitgave bevat het studiewerk van een student in het kader van de academische
opleiding en examenbeoordeling. Na deze beoordeling vond geen correctie plaats van
het studiewerk.

Voorwoord

Als student architectuur heb ik de voorbije zes jaar (waarvan één extra jaar om het curriculum grondiger te bestuderen) vele uren doorgebracht in auditoria, ongemakkelijk op harde banken, knieën tegen de stoel voor me, bezig met berekeningen die ik ooit onmogelijk achtte. Die situaties waarbij de ruimte zelf ook een uitdaging bleek, en het vermoeden dat ik daarin niet de enige kon zijn, zorgden ervoor dat dit onderwerp me meteen aansprak. Als iemand die tijdens pauzes rechtstaat na langdurig zitten, en voor wie lange passieve lessen een beproeving zijn maar ze toch trouw bijwoon, was een masterproef over inclusief en activerend auditoriumontwerp een logische keuze.

Mijn dank gaat uit naar prof. Ann Heylighen, dr. Sylvia Grommen en Bavo Meuwis voor de begeleiding, de constructieve feedback en de ondersteuning doorheen het jaar. Verder wil ik de twaalf deelnemers bedanken die bereid waren hun ervaringen en perspectieven te delen.

Tot slot bedank ik mijn ouders, die mij door de volledige opleiding hebben gesteund, en iedereen die mij gedurende dit jaar heeft bijgestaan.

Kasper Bruggeman

Inhoudsopgave

Voorwoord	i
Inhoudsopgave.....	ii
Samenvatting	vi
Lijst van figuren en tabellen	ix
Lijst van afkortingen	xi
1 Inleiding	1
1.1 Probleemstelling	1
1.2 Doelen en onderzoeksvraag	3
2 Methodologie	7
2.1 Voorbereidende fase	7
2.2 Veldwerk.....	8
2.2.1 Deelnemers	8
2.2.2 Ethische aspecten.....	10
2.3 Interviewopzet en materiaal	11
2.4 Analyse en synthese	11
2.4.1 Betrouwbaarheid en kwaliteitsbewaking	12
3 Context	14
3.1 Beperkingen en uitdagingen van traditionele leerruimtes.....	14
3.2 Belang van activerende pedagogie	16
3.3 Invloed van ruimte en omgeving	19
3.3.1 Invloed van ruimte op leren	20
3.3.2 Invloed van ruimte op welzijn	22
3.4 Technologie.....	23
3.5 Inclusief/Universeel campusontwerp	27
3.5.1 Toegankelijk, universeel of inclusief.....	28
3.5.2 Van medisch naar sociaal model.....	29
3.6 Diverse gebruikers	30

4	Barrières en kwaliteiten in auditoria: een literatuurstudie	39
4.1	Circulatie en toegankelijkheid	39
4.2	Kleurgebruik en verlichting	43
4.3	Ruimtegebruik en fysiek comfort	44
4.4	Materialiteit	47
4.5	Technologie.....	48
4.6	Synthese auditoriumontwerp per gebruikersgroep	49
5	Visualisaties voor interviews	53
5.1	Ruimtelijke en technologische aspecten.....	53
5.2	Sensorische eigenschappen van auditoria	54
5.3	Ontwerpvarianten	55
5.3.1	Turn & learn.....	56
5.3.2	Geclusterde opstellingen	58
5.3.3	Adaptieve opstellingen.....	62
5.4	Niet-geselecteerde varianten	63
6	Gebruikerservaringen in auditoria: interviewanalyse	66
6.1	Inleiding	66
	Deel I: Gebruikerservaringen per thema	66
6.2	Sensorische prikkels	66
6.2.1	(dag)licht en ramen	67
6.2.2	Materialiteit en verlichting	68
6.2.3	Prikkels door technologie.....	69
6.3	Ruimtelijke configuratie en ergonomie	70
6.3.1	Werkruimte en materiaalorganisatie	71
6.3.2	Ergonomie, houding en bewegingsvrijheid	71
6.4	Circulatie en toegankelijkheid	73
6.4.1	Hoogteverschillen en individueel ervaringen	74
6.4.2	Integratie van toegankelijkheidsinfrastructuur	74
6.5	Sociale en pedagogische dimensies.....	75
6.5.1	Docentnabijheid en pedagogische mobiliteit	76

6.5.2	Studentpositionering als strategie	76
6.5.3	Samenwerking en auditieve belasting	78
Deel II: Vertaling naar ontwerpvarianten		80
6.6	Technologische integratie	80
6.6.1	Tablet voor de docent	80
6.6.2	Delen van studentenschermen	81
6.6.3	Lesopnames en hybride aanwezigheid	81
6.6.4	Individuele dimbare verlichting	82
6.7	Twee spanningsvelden als resultaat	83
6.7.1	Capaciteit versus inclusiviteit	83
6.7.2	Samenwerking versus individuele vrijheid	84
6.8	Evaluatie van de ontwerpvarianten	85
6.8.1	Bestaande varianten	85
6.8.2	Nieuwe variant	87
6.8.3	Ontwerpprincipes	88
6.8.4	Vergelijkende tabel ontwerpvarianten	90
6.9	Besluit	93
7	Ontwerpkader voor inclusieve en activerende auditoria	95
7.1	Conceptueel uitgangspunt	95
7.2	Diverse gebruikersnoden en pedagogische verwachtingen	96
7.3	Spanningsvelden binnen auditoriumontwerp	100
7.4	Ontwerpprincipes voor inclusieve en activerende auditoria	101
7.5	Aanbevolen referentiemodel: T&L_O	102
7.6	Sensorische en technologische ontwerprichtlijnen	103
7.7	Conclusie	104
8	Discussie & conclusie	105
8.1	Hoofdbevindingen en interpretatie	105
8.2	Discussie	106
8.2.1	Koppeling met bestaande literatuur	106
8.2.2	Reflectie op de onderzoeksmethode	107

8.2.3	Beperkingen van het onderzoek	108
8.2.4	Implicaties voor de praktijk en verder onderzoek.....	108
8.3	Algemeen besluit	109
A	Visuele interviewmaterialen	113
A.1	Visualisaties voor interviews	114
A.1.1	Niet-indelingsgebonden aspecten	114
A.1.2	Auditoriuminterieurs met variatie in sensorische kenmerken	115
A.1.3	Klassiek auditorium	116
A.1.4	T&L_O 1	117
A.1.5	T&L_O 2	118
A.1.6	T&L_K.....	119
A.1.7	CLU_S.....	120
A.1.8	CLU_B.....	121
A.1.9	CLU_P	122
A.1.10	ADAP 1.....	123
A.1.11	ADAP 2.....	124
A.1.12	Overzicht varianten	125
9	Bibliografie.....	127
	Code of Conduct.....	142

Samenvatting

In veel universiteiten is het traditionele frontaal georiënteerde auditorium de standaard lesruimte voor hoorcolleges. Toch toont onderzoek uit de laatste decennia de pedagogische voordelen van actieve, studentgecentreerde en collaboratieve leervormen aan. Daarnaast neemt de diversiteit van de studentenpopulatie toe, met uiteenlopende fysieke, sensorische en neurodivergente profielen. Deze evoluties vragen om een aangepaste leerruimte die voldoet aan de nieuwe noden. Hoewel de activerende pedagogie en inclusief ontwerp van leerruimtes afzonderlijk zijn bestudeerd, bestaat er geen ontwerpkader dat beide combineert voor grootschalige leerruimtes zoals auditoria. Dit onderzoek zal zich daarom richten op deze ontbrekende samenhang.

Het onderzoek start met een literatuurstudie waarmee de kwaliteiten en barrières van bestaande auditoria in kaart worden gebracht. In een contexthoofdstuk worden belangrijke ruimtelijke invloeden en relaties met het leren besproken. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van een model dat de wederzijdse beïnvloeding beschrijft van pedagogie, ruimte, en technologie. Daarnaast worden mogelijke gebruikersprofielen in auditoria bestudeerd, met aandacht voor diversiteit qua lichaamsbouw en mobiliteit, zintuiglijke (auditieve en visuele) diversiteit, en neurodiversiteit. Een belangrijk uitgangspunt in deze context is het sociaal model van beperking. De term beperking verwijst hier niet naar de gebruiker maar naar de beperkende omgeving die zorgt voor uitsluiting.

Op basis van deze theoretische achtergrond worden zes auditoriumvarianten ontwikkeld, verdeeld in drie categorieën: *turn & learn*-opstellingen, geclusterde opstellingen en een adaptieve opstelling. Daarna volgt een evaluatie van deze varianten via semigestructureerde interviews met diverse studenten en docenten. In de interviews worden zowel ruimtelijke, als sensorische en technologische aspecten bevraagd aan de gebruikers die door hun ervaring kunnen worden beschouwd als ervaringsdeskundige (*user/expert*).

Uit de analyse komen twee spanningsvelden naar voren: tussen capaciteit en inclusiviteit, en tussen samenwerking en individuele vrijheid. Traditionele auditoria hebben een hoge capaciteit maar door de compacte indeling kunnen gebruikers barrières ervaren, terwijl collaboratieve varianten meer inclusief zijn maar minder plaatsen hebben. Daarnaast wordt bij activerende pedagogie samenwerking en groepsvorming gestimuleerd, maar die verplichte nabijheid kan voor sommige gebruikers net een drempel zijn. Omgekeerd kan te veel keuzevrijheid op vlak van groepsvorming ook leiden tot stress doordat de gebruiker een grotere drempel voor

groepsdeelname ondervindt. Deze spanningsvelden worden het best gebalanceerd in de *turn & learn*-variant met ovale groepstafels op hetzelfde niveau (T&L_O). Deze variant heeft bovendien een toegankelijke centrale hellingsbaan, verspreide rolstoelplaatsen, voldoende werkruimte en de laagdrempelige mogelijkheid tot samenwerking via een draaistoel.

Tot slot wordt op basis van de bevindingen een ontwerpkader opgesteld dat bestaat uit acht concrete ontwerpprincipes, het T&L_O-referentiemodel, en sensorische en technologische ontwerprichtlijnen. Het kader is bedoeld als bruikbaar instrument voor ontwerpers en onderwijsinstellingen om bestaande auditoria te evalueren of voor nieuwe inclusieve en activerende ontwerpen.

In many universities, the traditional lecture theatre remains the standard venue for teaching large groups. Research from recent decades demonstrates the pedagogical benefits of active, student-centered and collaborative learning methods. At the same time, the diversity of the student population is increasing, with a range of physical, sensory and neurodivergent profiles. These developments call for adapted learning spaces that meets these new needs. Although activating pedagogy and inclusive design of learning spaces have each been studied separately, no design framework exists that combines both for large-scale learning environments such as auditoriums. This research addresses that gap.

The study begins with a literature review mapping the qualities and barriers of existing auditoriums. A contextual chapter discusses key spatial influences and their relationship to learning, drawing on a model describing the mutual influence of pedagogy, space and technology. Furthermore, potential user profiles in auditoriums are examined, with attention to diversity in physical build and mobility, sensory (auditory and visual) diversity, and neurodiversity. An important starting point in this context is the social model of disability. In this model, disability is not attributed to the individual but to the restrictive environment that causes exclusion.

Based on this theoretical background, six auditorium variants are developed, divided into three categories: turn & learn layouts, clustered layouts and an adaptive layout. This is followed by an evaluation of these variants through semi-structured interviews with diverse students and lecturers. In the interviews, spatial, sensory and technological aspects are explored with users who, by virtue of their lived experience, can be regarded as experts by experience (user/expert).

The analysis reveals two key tensions: between capacity and inclusivity, and between collaboration and individual freedom. Traditional auditoriums offer high capacity but their compact layout can create barriers for users, while collaborative variants are more inclusive but accommodate fewer students. Furthermore, while activating pedagogy encourages collaboration, enforced proximity can create a barrier for some users. Conversely, too much freedom of choice in group formation can also lead to stress, as users face a greater threshold for participation. These tensions are best balanced in the turn & learn variant with oval group tables at the same level (T&L_O). This variant also features an accessible central ramp, distributed wheelchair spaces, sufficient workspace and the accessible option for collaboration via a swivel chair.

Finally, based on the findings, a design framework is proposed consisting of eight concrete design principles, the T&L_O reference model, and sensory and technological design guidelines. The framework is intended as a practical tool for designers and educational institutions to evaluate existing auditoriums or to guide new inclusive and activating designs.

Lijst van figuren en tabellen

Lijst van figuren

Figuur 1: Overzicht beperkingen traditionele leerruimtes	14
Figuur 2: Pedagogie–Ruimte–Technologiemodel voor het ontwerpen en evalueren van leeromgevingen <i>Bron: Radcliffe (2008). Vertaling door de auteur.</i>	19
Figuur 3: Relatie tussen zitpositie in het auditorium en behaalde resultaten per prestatieniveau (<i>Smith et al., 2018</i>).....	22
Figuur 4: Aanbevelingen voor trap en hellingsbaan	40
Figuur 5: Rolstoelplaatsen in traditionele auditoria	42
Figuur 6: Toegang met aandacht voor gebruikersdiversiteit	43
Figuur 7: Traditioneel auditorium – verbetering op vlak werkoppervlakken en organisatie.....	46
Figuur 8: Traditioneel auditorium met schermen – mogelijke verbetering technologie	49
Figuur 9: ruimtelijke en technologische aspecten in auditoria	54
Figuur 10: Overzicht van auditoriuminterieurs met variatie in sensorische kenmerken	55
Figuur 11: Turn & learn: ovaal (T&L_O)	56
Figuur 12: Referentieauditorium – Innovative Learning Classroom Building, Texas A&M University. Bron: SEDIA Systems	57
Figuur 13: Turn & learn: klassiek (T&L_K)	58
Figuur 14: Esther Simpson Building – dual purpose teaching space / lecture theatre, University of Leeds, ontworpen door Dot Icon. Bron: Audience Systems	58
Figuur 15: Geclusterd: pods (CLU_P)	59
Figuur 16: Worsley Dental Lecture Theatre, University of Leeds, ontworpen door Burwell Architects. Bron: Burwell Architects	59
Figuur 17: Geclusterd: banken (CLU_B)	60
Figuur 18: The Exchange, gedeeld onderwijsgebouw van Falmouth University en University of Exeter, ontworpen door Burwell Architects. Bron: Burwell Architects	61
Figuur 19: Geclusterd: stoelen (CLU_S)	61
Figuur 20: Roger Stevens LT 04 (8.04), University of Leeds, ontworpen door Chamberlin, Powell and Bon. Bron: University of Leeds	62
Figuur 21: Adaptief (ADAP)	63
Figuur 22: niet-geselecteerde varianten	64
Figuur 23: niet-geselecteerde varianten 2	64

Figuur 24: Gedwongen versus gekozen positionering in het traditionele auditorium.	78
Figuur 25: Conceptueel uitgangspunt voor inclusief auditoriumontwerp	96
Figuur 26: Spanningsvelden binnen inclusief auditoriumontwerp	100
Figuur 27: Ontwerpprincipes voor activerend inclusief auditoriumontwerp	101
Figuur 28: Samenvatting ontwerpvariant T&L_O	102

Lijst van tabellen

Geen gegevens voor lijst met afbeeldingen gevonden.

Tabel 1: Overzicht deelnemers interviews.	10
Tabel 2: Ontwerpthema's en gebruikersnaden in auditoriumontwerp	51
Tabel 3: Ordening auditoriumvarianten.	87
Tabel 4: Vergelijking ontwerpvarianten.	91
Tabel 5: Ruimtelijke gebruiksnaden diverse gebruikers.	97
Tabel 6: Ruimtelijke gebruiksnaden pedagogische methodes.	99
Tabel 7: Sensorische en technologische ontwerpingrepen.	103

Lijst van afkortingen

Afkortingen

HV	Hoofdonderzoeksvraag
DV	Deelvraag
T&L_O	<i>Turn & learn</i> -variant met ovale groepstafels
T&L_K	<i>Turn & learn</i> -variant met een meer traditionele indeling
CLU_P	Geclusterde variant met pods
CLU_B	Geclusterde variant met naar voor gerichte banken
CLU_S	Geclusterde variant met stoelen
ADAP	Adaptieve variant
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
OP	Ontwerpprincipe

1 Inleiding

In het eerste hoofdstuk worden de probleemstelling, doelstellingen en onderzoeksvragen geformuleerd. In de daaropvolgende twee hoofdstukken worden de methodologie en de context van deze masterproef beschreven. Eerst wordt de problematiek rond traditionele auditoria in het hoger onderwijs besproken. De frontale opstelling van deze auditoria is gericht op docentgecentreerde lesmethodes, terwijl er voor hedendaags actief en studentgecentreerd onderwijs ruimtelijke en sociale barrières ontstaan. Er wordt bovendien onderzocht hoe de bestaande auditoriumtypologieën studenten en docenten kunnen ondersteunen, maar ook kunnen beperken in participatie en leren.

Vervolgens wordt het belang en de invloed van de fysieke leeromgeving op zowel leren als welzijn beschreven. Daarbij spelen factoren als ruimtelijke configuratie, comfort, sociale interactie, maar ook sensorische omgevingsfactoren een rol. Daarnaast is er de pedagogische en sociale impact van technologie in hedendaagse leeromgevingen. Deze kan door gebruikers worden ervaren als (pedagogische) meerwaarde, maar kan ook beperkingen met zich meebrengen.

Voor het verdere verloop van dit onderzoek is bovendien een duidelijke beschrijving nodig van inclusief ontwerp binnen de context van het hoger onderwijs. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen toegankelijkheid, universeel en inclusief ontwerp. Tot slot worden verschillende gebruikersprofielen in het hoger onderwijs beschreven, in al hun (auditieve, visuele, fysieke en neurodivergente) diversiteit. Er wordt een beeld geschetst van deze gebruikers om beter te begrijpen welke ruimtelijke kwaliteiten en barrières relevant kunnen zijn binnen auditoriumontwerp.

Tot slot komen in de volgende hoofdstukken de analyse van de barrières en kwaliteiten in auditoria, de ontwerpvarianten en visualisaties, de analyse van de interviews en het ontwerp kader aan bod.

1.1 Probleemstelling

Ondanks een toenemende aandacht voor het belang van inclusieve, flexibele en collaboratieve leerruimtes, wordt in veel universiteiten nog steeds gebruik gemaakt

1 Inleiding

van het rigide frontaal georiënteerde auditorium. In deze auditoria staat de docent die aan het woord is centraal en luisteren de studenten passief (*Swinnerton, 2021*). Relevante vragen kunnen worden gesteld over deze tegenstrijdigheid tussen de architecturale ruimte en de activiteiten die er in plaats vinden: voldoet de traditionele theatervormige auditoriumruimte nog aan de noden voor studentgecentreerde en collaboratieve hoger onderwijsvormen? En hoe kunnen die ruimtes dan beantwoorden aan de verschillende fysieke en sensorische noden van studenten en docenten?

De relevantie van deze vragen wordt aangetoond in onderzoek. Ruimte, pedagogie en gebruikerservaring zijn met elkaar verbonden en kunnen elkaar zelfs in grote mate beïnvloeden. Zo kan een leerruimte gezien worden als een “hidden curriculum”: ze kan invloed hebben op gedragingen (zoals het aanzetten tot participatie), interacties en zelfs leerresultaten (*Orr, 1993; Van Note Chism, 2006; Leijon et al., 2022; Papaioannou et al., 2023*). Toch blijft in heel wat auditoria de eenzijdige, docentgecentreerde lesvorm vastgebeiteld en wordt er – in deze context zelfs letterlijk – weinig ruimte gelaten voor activerende en collaboratieve leervormen. Door de evolutie naar meer studentgecentreerd onderwijs, waar actieve participatie en samenwerking centraal staan, voldoet het klassieke theatervormige auditorium niet meer aan hedendaagse noden (*Beckers et al., 2016*).

Daarnaast wordt de studentenpopulatie steeds diverser met uiteenlopende neurodivergente, fysieke en sensorische profielen, wat leidt tot verschillende ruimtelijke en cognitieve noden (*Ellis & Goodyear, 2016*). Deze evolutie kan verklaard worden doordat steeds meer jongeren een opleiding kiezen in het hoger onderwijs. In tegenstelling tot vroeger, waar hoger onderwijs vooral toegankelijk was voor een beperkte elitegroep, is het vandaag veel meer toegankelijk voor verschillende sociale groepen. Daarnaast kiezen meer mensen ervoor om verder te studeren door maatschappelijke veranderingen en de groeiende vraag naar jobs waarvoor een diploma hoger onderwijs nodig is (*Marginson, 2016*). In plaats van te ontwerpen naar het idee van één standaardtype gebruiker en lesvorm, groeit de vraag naar een flexibele, evoluerende leeromgeving die rekening houdt met zichtbare en onzichtbare beperking, neurodivergente profielen en sensorische gevoeligheden (*Abouelsaad & Shafik, 2017; Yadav et al., 2021; Ceresnova et al., 2018*). De term beperking wordt hier bewust verkozen omdat deze auditoriumgebruikers door hun atypische eigenschappen slechts gedeeltelijk of zelfs helemaal niet ondersteund worden en op die manier beperkt worden in hun handelen.

Verder blijkt dat, zelfs wanneer auditoria worden vernieuwd en onderwijspraktijken evolueren naar meer studentgecentreerde en interactieve vormen, de vernieuwingen zelden worden geëvalueerd, en inclusie en diversiteit vaak onderbelicht blijven (*Swinnerton, 2021; Valtonen et al., 2021*). Belangrijke barrières voor de diverse

gebruikerspopulatie in de vernieuwde of activerende auditoriumconcepten, blijven op die manier onopgemerkt.

Bovendien bestaat er geen geïntegreerd ontwerpkader dat inclusief ontwerp (voor een grote diversiteit aan gebruikers) en activerende, collaboratieve onderwijsvormen combineert voor grootschalige leerruimtes zoals auditoria. De meeste bestaande inclusiestudies richten zich op klaslokalen of algemenere universiteitsomgevingen (*Abouelsaad & Shafik, 2017*), terwijl het traditionele auditorium hier weinig aandacht krijgt.

In dit onderzoek zullen kwaliteiten en barrières van het auditorium daarom worden geëvalueerd en benaderd vanuit zowel studentgecentreerde pedagogische, als inclusieve ontwerpprincipes. In volgende hoofdstukken wordt verder ingegaan op wat deze aspecten juist inhouden en worden er oplossingen aangeboden die beoordeeld worden door diverse gebruikers.

1.2 Doelen en onderzoeksvraag

Het uitgangspunt van dit onderzoek is dat het auditorium niet enkel wordt gezien als een ruimte voor eenzijdige kennisoverdracht, met een zuiver functionele indeling gericht op deze lesvorm. Het is daarentegen een ruimte die een rol speelt bij pedagogische processen, sociale dynamieken en het welzijn van de gebruikers (*Orr, 1993; Leijon et al., 2022*). Hieruit volgt dat het auditorium een grote invloed heeft op het belemmeren of faciliteren van activerende pedagogische lesvormen en de inclusie van diverse gebruikers (*Ellis & Goodyear, 2016*). Door ontwerpprincipes hierop af te stemmen, wordt gezocht naar een inrichting die tegemoetkomt aan de noden van een zo divers mogelijke groep gebruikers.

Doelen

Het doel van dit onderzoek is het achterhalen van de kwaliteiten en barrières van bestaande auditoria voor diverse docenten en studenten, en het ontwikkelen van alternatieve ontwerpfragmenten en auditoriumindelingen als oplossingen daarop. Het uiteindelijke doel is een inclusief en collaboratief auditoriumontwerp voor te stellen dat zowel inspeelt op een studentgecentreerde onderwijsaanpak, als tegemoetkomt aan de inclusie- en toegankelijkheidsbehoeften van de gebruikers. Hierbij wordt rekening gehouden met diverse gebruikersprofielen, zoals diversiteit qua lichaamsbouw en mobiliteit, zintuiglijke diversiteit en neurodiversiteit. De auditoria worden dus niet enkel benaderd als functionele leerinfrastructuur, maar als ruimtes die invloed hebben op leergedrag, welzijn en inclusie.

1 Inleiding

De doelen kunnen worden gerealiseerd in de volgende vier stappen:

1. *Het identificeren en analyseren van ontwerpelementen voor inclusie en activerende pedagogie in auditoria*

Een literatuurstudie die bestaat uit wetenschappelijke artikels, casussen, en evaluaties van auditoria en lesruimtes is de basisstap van het onderzoek. Deze studie is nodig om te analyseren welke ruimtelijke en sensorische eigenschappen bijdragen aan toegankelijkheid en inclusiviteit, en welke barrières vormen voor docenten en studenten. Daarnaast kan aan de hand van literatuur over collaboratieve auditoria worden onderzocht welke ontwerpelementen bijdragen aan een activerende pedagogie. Deze vastgestelde barrières en kwaliteiten zullen later het uitgangspunt vormen voor de ontwerpfragmenten.

2. *Het ontwikkelen van ontwerpfragmenten*

Vanuit de geïdentificeerde barrières en kwaliteiten worden alternatieve ontwerpfragmenten gecreëerd waarbij telkens aandacht is voor de lesvorm of andere context zoals examen of studie. Voorbeelden van zulke lesvormen zijn hoorcolleges, groepswerk of een combinatie. Bij deze fragmenten staan zowel flexibiliteit, in termen van types activiteiten die er kunnen plaatsvinden, als inclusie centraal.

3. *Het toetsen van deze ontwerpvoorstellen bij diverse gebruikersgroepen*

Het voornaamste doel van dit onderzoek is een inclusief activerend auditorium te ontwerpen dat bruikbaar is voor zo veel mogelijk gebruikers en niet alleen maar is gebaseerd op abstracte theoretische principes. Om die reden worden de ontwerpfragmenten geëvalueerd via interviews met studenten en docenten, met diverse fysieke, sensorische of neurodivergente profielen. Deze evaluatie kan bijdragen aan een verbetering van de fragmenten, of bepaalde ideeën verklaren of versterken op vlak van gebruikscomfort, ondersteuning van een bepaalde onderwijsaanpak en inclusieve beleving.

4. *Het formuleren van een geïntegreerd ontwerp kader voor inclusieve activerende auditoria*

Op basis van deze kennis en resultaten wordt een samenhangend en bruikbaar kader opgesteld. Dit kader kan ontwerpers en onderwijsinstellingen ondersteunen bij het ontwerpen of aanpassen van auditoria zodat ze inclusief en flexibel zijn, en gericht op een activerende, studentgecentreerde onderwijsaanpak.

Onderzoeksvragen

De hoofdonderzoeksvraag (HV) wordt beantwoord in twee fasen. Een eerste reeks deelvragen (DV) wordt beantwoord op basis van de literatuurstudie. Een tweede reeks komt aan bod via het ontwerpend onderzoek en het veldwerk met diverse gebruikers.

HV: Hoe kan het ontwerp van een auditorium een onderwijsvisie ondersteunen op een manier die divers gebruik en diverse gebruikers mogelijk maakt?

Via literatuurstudie:

- ▶ *DV1: Welke invloed heeft de ruimtelijke omgeving van auditoria op het leerproces, het welzijn en de participatie van docenten en studenten?*
- ▶ *DV2: Welke principes van activerende pedagogie en ruimtelijke ontwerpelementen zijn bepalend voor het ontwerp van collaboratieve auditoria?*
- ▶ *DV3: Welke kwaliteiten en barrières ervaren verschillende groepen studenten en docenten in deze auditoria?¹*

Via ontwerpend onderzoek en veldwerk:

- ▶ *DV4: Welke ruimtelijke en technologische ontwerpelementen kunnen mogelijk de inclusiviteit van het gebruik van collaboratieve auditoria verbeteren?*
- ▶ *DV5: Welke conflicten ontstaan er tussen flexibiliteit, diversiteit en pedagogische behoeften in deze nieuwe leeromgevingen?*
- ▶ *DV6: Hoe evalueren verschillende gebruikersgroepen voorgestelde inclusieve ontwerpelementen van auditoria op het gebied van bruikbaarheid, comfort en pedagogische ondersteuning?*

De deelvragen vullen elkaar aan en geven gezamenlijk een antwoord op de hoofdonderzoeksvraag. De eerste drie deelvragen dienen voor een theoretische basis door de invloed van de ruimte op gebruikers te begrijpen en welke barrières er bestaan. Met de laatste drie worden die inzichten vertaald naar concrete ontwerpbeslissingen die worden geëvalueerd door de diverse gebruikers in de interviews. Pas op het einde van het onderzoek zal de hoofdvraag dus pas volledig

¹ DV3 wordt zowel via literatuur als veldwerk beantwoord

1 Inleiding

worden beantwoord aan de hand van het ontwerpkader, waar de bevindingen uit beide fasen worden samengebracht.

2 Methodologie

De methodologie van dit onderzoek is ontwerpgericht en combineert theoretische analyse met empirisch veldwerk. Het onderzoek is kwalitatief en vertrekt vanuit gebruikerservaringen in de praktijk. Door deze combinatie van theorie, gevolgd door veldwerk, wordt het mogelijk concrete ontwerpvoorstellen te doen die al rekening houden met eerdere principes en barrières van inclusieve leeromgevingen. Er wordt dus gebruik gemaakt van ontwerpend onderzoek (*research through design*), waarbij het ontwerp zelf als uitgangspunt dient voor het onderzoek en om nieuwe inzichten te bekomen (*Frayling, 1993*). De methodologie is opgebouwd uit drie opeenvolgende fasen: een *voorbereidende fase* van literatuuronderzoek met de ontwikkeling van eerste concepten, een *empirische fase* van veldwerk via participatieve methoden, en aan *analytische fase* van kwalitatieve analyse en het vormen van een ontwerp kader.

2.1 Voorbereidende fase

In de voorbereidende fase wordt het theoretisch kader van het onderzoek beschreven rond drie centrale thema's: inclusieve auditoriumarchitectuur, studentgecentreerd leren en de ruimtelijke impact op gedrag en beleving in leeromgevingen. Op basis van deze thema's wordt de relatie tussen de fysieke leeromgeving en de diverse noden van docenten en studenten in auditoria uitgewerkt. Door deze aspecten te combineren kunnen de voordelen van zowel pedagogische als ruimtelijke aspecten in een auditorium worden onderzocht. Er wordt uitgegaan van het sociaal model van beperking, waarbij niet de persoon, maar de ruimtelijke, institutionele en sociale omgeving oorzaak zijn van eventuele uitsluiting (*Moriña, 2017*). In de context van het hoger onderwijs gaat het dus, naast regels, om de ontwerpen en de inrichting van auditoria die gebruikers beperken en niet hun individuele kenmerken.

De literatuurstudie bestaat uit wetenschappelijke artikels, gepubliceerde casussen en evaluaties van auditoria en lesruimtes, en heeft als doel het identificeren van kwaliteiten en barrières in auditoria. Daarnaast wordt ook ingegaan op literatuur over het ontwerp van collaboratieve leerruimtes en ontwerpelementen die kunnen bijdragen aan activerend onderwijs. Na het identificeren van de barrières en kwaliteiten kunnen alternatieve ontwerpfragmenten en ontwerpvarianten van auditoria worden gecreëerd waarbij telkens aandacht is voor specifieke praktijken in het hoger onderwijs (zoals hoorcollege, groepswork of studeren). Op die manier kunnen theoretische abstracte aspecten worden vertaald naar realistische situaties.

Bij deze fragmenten zal zowel flexibiliteit van gebruik en indeling, als inclusie centraal staan.

2.2 Veldwerk

Het voornaamste doel van dit onderzoek is inzicht krijgen in hoe een activerend auditorium rekening kan houden met de diversiteit van gebruikers. Om die reden worden de ontwerpvarianten geëvalueerd via semigestructureerde interviews met docenten en studenten met diverse profielen. De deelnemers worden daarbij beschouwd als *user/expert* (Ostroff, 1997) of ervaringsdeskundige. Deze mensen hebben een deskundigheid opgebouwd door hun veelvuldige interactie met auditoria en hun bijbehorende kwaliteiten en barrières.

Deze evaluatie kan bijdragen aan een verbetering van de varianten, of bepaalde ideeën verklaren of versterken op vlak van gebruikscomfort, studentgecentreerde pedagogie en inclusieve beleving. Tijdens de interviews wordt gebruik gemaakt van visuele representaties van voorbereide auditoriumvarianten om ervaring te kunnen bevragen. Er wordt gewerkt met een doelgerichte selectie van studenten en docenten met uiteenlopende profielen. Deze diversiteit is van belang om voldoende variatie aan ervaringen en perspectieven te bekomen en om barrières in kaart te brengen die bij minder diversiteit mogelijk onzichtbaar blijven. De communicatie met de deelnemers verloopt in het Nederlands, waarbij de interviews worden opgenomen en getranscribeerd voor een systematische analyse.

2.2.1 Deelnemers

Voor dit onderzoek wordt gekozen voor een doelgerichte selectie van een beperkte maar diverse groep deelnemers. Ze worden geselecteerd op basis van hun gebruikersprofiel, met bijzondere aandacht voor diversiteit qua lichaamsbouw en mobiliteit, zintuiglijke diversiteit en neurodiversiteit. Daarnaast nemen ook docenten met uiteenlopende pedagogische stijlen deel aan het onderzoek.

Hoewel deelnemers worden geselecteerd op basis van bepaalde gebruikersprofielen is het belangrijk te vermelden dat binnen deze categorieën individuele verschillen op vlak van ervaringen en noden kunnen optreden. Door deze diversiteit wordt het vereenvoudigen tot een 'gemiddelde gebruiker' vermeden, en wordt er expliciet rekening gehouden met minder zichtbare noden. Door de focus op gebruikers met meer uitgesproken of extreme noden, wordt de ruimte in veel gevallen ook beter bruikbaar voor een bredere groep gebruikers, zoals bij de principes van universeel ontwerp wordt aangetoond (Powell, 2012).

Het rekruteren van de deelnemers gebeurt via relevante netwerken, onderwijsinstellingen of eerdere contacten binnen het domein van inclusief ontwerp. Voor hun deelname worden ze geïnformeerd over het doel van het onderzoek, de verwachte bijdrage en hun rechten (zoals vrijwillige deelname en de mogelijkheid om op elk moment te stoppen). Om privacy te waarborgen, kunnen ze kiezen voor pseudonimisering van hun voornaam en worden alle data vertrouwelijk behandeld voor dit onderzoek. Alle deelnemers ontvangen een formulier voor geïnformeerde toestemming dat ze voor de interviews kunnen doornemen en bij het interview invullen en bespreken.

Samenstelling van de deelnemersgroep

Uiteindelijk namen twaalf personen (zes docenten en zes studenten) deel aan de interviews. Zoals eerder beschreven worden uiteenlopende onderwijs- en gebruikersprofielen vertegenwoordigd. De docentengroep bestaat uit zowel lesgevers in traditionele hoorcolleges als docenten van collaboratieve lesvormen. Daarnaast hebben sommigen een aanvullende rol binnen studentenbegeleiding en ondersteuning. De studentengroep is een diverse groep deelnemers met uiteenlopende ervaringen binnen auditoria en onderwijscontexten. Om de anonimiteit van de deelnemers te waarborgen, worden pseudoniemen gebruikt indien zij hiervoor kozen. In de onderstaande tabel worden namen die pseudoniemen zijn aangeduid met een asterisk (*) Tabel 1 geeft een overzicht van de deelnemersprofielen:

2 Methodologie

Tabel 1: Overzicht deelnemers interviews.

Naam	Rol	Onderwijs- /gebruikerscontext	Gebruikers- profielen	Hulpmiddelen/ ondersteuning
Lore*	Docent	Werkcolleges in collaboratieve ruimtes	-	-
Ellen*	Docent	Werkcolleges in collaboratieve ruimtes	-	-
Niels	Docent	Hoorcolleges in traditionele auditoria	-	-
Valerie	Docent / praktijkassistent	Labo-onderwijs en hoorcolleges	Verminderde mobiliteit	Elektrische rolstoel
Jasper	Studiebegeleiding / ombuds	Studentloopbaanbegeleiding en -ondersteuning	Verminderd gehoor	Gehoor- ondersteuning
Pieter*	Docent	Werkcolleges in collaboratieve ruimtes	Verminderd dieptezicht	-
Rhüne	Student	-	Autisme en ADHD	-
Daan*	Student	-	Autisme en ADHD	-
Robin	Student	-	Autisme en lichtgevoeligheid	Zonnebril
Marie	Student	-	Dyslexie en ADD	-
Emma	Student	-	Dyslexie en ADHD	-
Sofie	Student	-	Verminderde mobiliteit	Krukken

2.2.2 Ethische aspecten

De aanpak in dit onderzoek is overeenkomstig met de werkwijze van het onderzoeksproject van Natalia Pérez Liebergesell (G-2023-6237-R3), dat is goedgekeurd door de Sociaal-Maatschappelijke Ethische Commissie van de KU Leuven. Alle data worden vertrouwelijk behandeld. Dit wil zeggen dat de opnames en transcripten enkel toegankelijk zijn voor de onderzoeker en promotor, co-promotor en begeleider, en worden opgeslagen op een beveiligde KU Leuven server. Na transcriptie worden de originele geluidsopnames verwijderd. Voor de automatische transcriptie wordt gebruik gemaakt van *Good Tape*. Deze tool verwerkt en bewaart alle data binnen de EU conform de GDPR, gebruikt de opnames niet voor andere doeleinden, en verwijdert de audiobestanden automatisch na transcriptie (*Good Tape, z.d.*). De transcripten worden nadien nagelezen en gecorrigeerd door de onderzoeker.

Deelnemers kunnen via het formulier voor geïnformeerde toestemming kiezen voor pseudonimisering, waarbij de fictieve naam aangegeven wordt met een asterisk (*) in de deelnemerstabel. Deelnemers worden er ook op gewezen dat citaten uit de interviews kunnen worden opgenomen in de masterproef.

Daarnaast wordt er rekening gehouden met de kwetsbare positie van sommige deelnemers, zoals studenten met een beperking of neurodivergent profiel. De interviews vinden plaats in een veilige setting waarbij deelnemers op elk moment vragen kunnen overslaan of het gesprek kunnen stopzetten.

2.3 Interviewopzet en materiaal

De interviews zijn semigestructureerd, wat betekent dat vooraf bepaald wordt welke thema's en vragen op welk moment tijdens het interview aan bod komen, maar dat er ruimte blijft om hiervan af te wijken. Op die manier kan dieper worden ingegaan op bepaalde aspecten, afhankelijk van de antwoorden van de deelnemer (*Baarda & Van der Hulst, 2017*). Doordat de deelnemers grotendeels dezelfde thema's en vragen krijgen, kunnen hun ervaringen met elkaar worden vergeleken.

Tijdens de interviews worden de deelnemers bevraagd aan de hand van visueel materiaal zoals illustraties van ruimtelijke en technologische aspecten, ontwerpvarianten van auditoria en een overzichtspagina met afbeeldingen van auditoria met uiteenlopende sensorische eigenschappen. Aan de hand van deze visualisaties kan het gesprek worden gestart om ervaringen en voorkeuren te verwoorden. Een gedetailleerde bespreking van dit materiaal volgt in het vijfde hoofdstuk. Alle interviews worden met toestemming van de deelnemer als audio opgenomen en nadien getranscribeerd.

2.4 Analyse en synthese

De analyse van de interviews gebeurt in drie fasen. Omdat de interviews niet allemaal tegelijk plaatsvinden, kan een volgende interview al worden bijgestuurd op basis van wat er in een vorig gesprek werd besproken. De thema's en analyse vertrekken niet vanuit een vooraf vastgesteld theoretisch kader, maar vanuit wat in de interviews naar voren komt (*Baarda & Van der Hulst, 2017*). Op basis van de bevindingen uit de analyse wordt vervolgens een ontwerpkader opgesteld dat ontwerpers en onderwijsinstellingen kunnen gebruiken bij het ontwerpen of aanpassen van auditoria. Het kader houdt zowel rekening met inclusiviteit, als activerende studentgecentreerde pedagogie.

Fase 1: Voorbereiding en verkenning

Na elk interview worden de opnames getranscribeerd met de automatische transcriptietool *Good Tape*. Daarna worden de transcripten nagelezen en verbeterd. Transcriptiefouten zoals foute woorden en zinsconstructies worden gecorrigeerd en er wordt een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de sprekers. Tijdens het transcribeerproces worden opvallende uitspraken al gemarkeerd. Vervolgens worden de relevante fragmenten per deelnemer uit de transcripten gehaald en gegroepeerd per besproken aspect. Zo ontstaat een overzicht waarbij per aspect (zoals een ontwerpvariant of een ruimtelijk of technologisch aspect) kan worden nagegaan wat elke deelnemer daarover heeft gezegd. Op die manier wordt onderlinge vergelijking mogelijk.

Fase 2: Identificatie en vergelijking van thema's

Op basis van de geordende transcripten worden terugkerende thema's en concepten geïdentificeerd. Vervolgens worden overeenkomsten en verschillen onderzocht tussen de verschillende gebruikers en tussen de bevraagde ontwerpvarianten. Zo wordt duidelijk welke aspecten door diverse gebruikers als positief of als problematisch worden ervaren en wordt een thematisch overzicht van kwaliteiten en barrières bekomen.

Fase 3: Vertaling naar ontwerpprincipes

De geïdentificeerde thema's worden samengebracht en vertaald naar concrete ontwerpprincipes en aanbevelingen. Deze vormen de basis voor het kader dat ontwerpers en onderwijsinstellingen kan ondersteunen bij het ontwerpen of aanpassen van auditoria.

2.4.1 Betrouwbaarheid en kwaliteitsbewaking

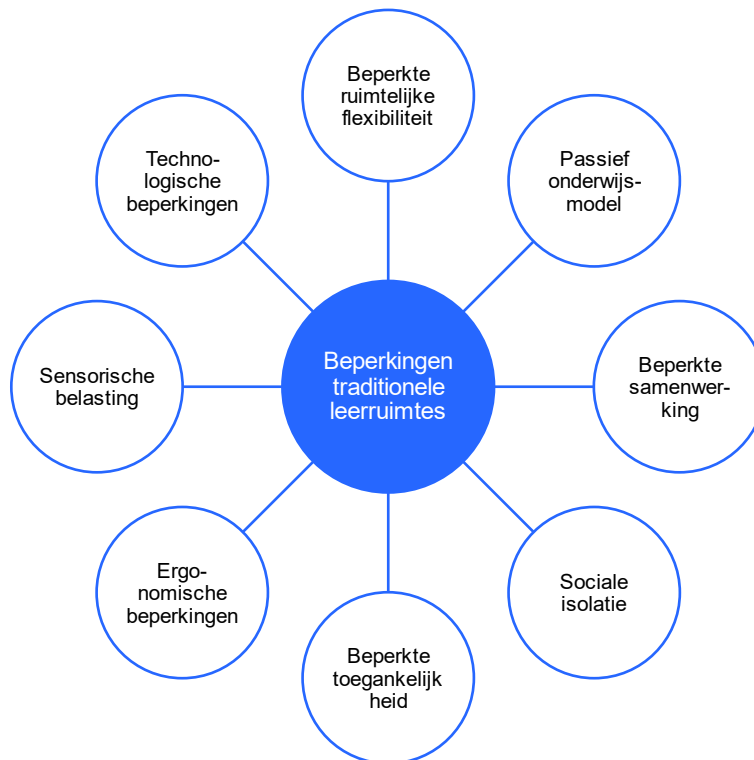
Om te zorgen voor betrouwbare resultaten worden een aantal maatregelen genomen. Omdat de interviews semigestructureerde zijn, krijgen alle deelnemers grotendeels dezelfde thema's en vragen. Daardoor kunnen de antwoorden met elkaar vergeleken worden (*Baarda & Van der Hulst, 2017*). Er is bewust gekozen voor een diverse deelnemersgroep om meerdere perspectieven te combineren en barrières in kaart te brengen. De opnames worden getranscribeerd, nagelezen en gecorrigeerd, waarna de thema's steeds worden vergeleken met de oorspronkelijke citaten zodat de interpretatie dicht bij de data blijft. Daarnaast worden de bevindingen besproken met

de promotor, copromotor en begeleider om de interpretatie te toetsen en bij te sturen waar nodig.

3 Context

3.1 Beperkingen en uitdagingen van traditionele leerruimtes

Het traditionele auditorium heeft ondanks zijn veelvuldige toepassing en status als archetype in het hoger onderwijs verschillende beperkingen. De uiteenlopende categorieën van beperkingen en uitdagingen van de traditionele leerruimtes worden samengebracht in figuur 1.



Figuur 1: Overzicht beperkingen traditionele leerruimtes

Als eerste is het traditionele auditorium, met zijn vaste rijen, frontale oriëntatie en minimale ruimte rondom de student beperkend in flexibiliteit en bruikbaarheid. Studenten zitten tijdens de les naar voren gericht, waardoor samenwerken in groepsvorm moeilijk is. Die traditionele rij-opstelling zet impliciet aan tot een minder actieve vorm van leren, waarbij studenten voornamelijk luisteren naar de docent die vooraan staat (*Swinnerton, 2021*). De docent krijgt er de rol van spreker en overdrager van kennis, terwijl de student wordt aangezet passief te luisteren (*Van Note Chism, 2006*). Het gevolg van deze eenzijdige lesmethode is een lage betrokkenheid en weinig

contact tussen docent en student (*Papaioannou et al., 2023*). Hoewel de traditionele opstelling historisch gezien efficiënt was voor massacolleges na de industriële revolutie (*Park & Choi, 2014*), strookt deze transmissiegerichte vorm van kennisoverdracht al decennia niet meer met de hedendaagse activerende en collaboratieve pedagogische ideeën die door onderzoek worden aanbevolen (*Fisher & Newton, 2014*).

Die beperkte flexibiliteit heeft bovendien gevolgen voor de toegankelijkheid en inclusiviteit van de leerruimtes. Een voorbeeld hiervan is de beperkte doorgangsruijnte tussen rijen of het gebrek aan (persoonlijke) ruimte wanneer een auditorium een grote capaciteit bereikt (*Papaioannou et al., 2023*). Deze vaak krappe doorgangen kunnen bovendien leiden tot een vorm van sociale afhankelijkheid wanneer studenten zich willen verplaatsen door de smalle rijen en noodgedwongen langs andere studenten moeten passeren (*Tavassoli et al., 2024*). Verder kunnen deze gevolgen nog groter worden voor gebruikers met fysieke diversiteit zoals gebruikers van rolstoelen, of kunnen de vaste maatvoeringen onvoldoende flexibiliteit bieden voor uiteenlopende lichaamsafmetingen (*Osuna-Juárez & González-Castellano, 2024*). Naast de beperkte doorgangsruijnte tussen rijen en de trappen in auditoria zelf, kan de circulatie in en rond traditionele auditoria worden bemoeilijkt door obstakels zoals de afwezigheid van hellingen, liften of toegankelijke toiletten (*Osuna-Juárez & González-Castellano, 2024*). Opmerkelijk is dat zelfs op nieuwere campussen deze problemen terugkeren (*Moriña Díez et al., 2015; Moriña, 2017*).

Naast pedagogische gevolgen beïnvloedt de auditoriumopstelling ook de sociale interactie tussen studenten. Zo is er minder onderlinge interactie tussen studenten, doordat zij in rechte rijen en gericht naar de docent zijn gepositioneerd (*Papaioannou et al., 2023*). Deze sociale banden zijn belangrijk doordat studenten die een sterke verbondenheid voelen met hun leeromgeving en medestudenten een grotere kans hebben om hun studies succesvol af te ronden (*Tinto, 1975*). Daarnaast koppelen studenten door interactie nieuwe informatie actiever aan hun voorkennis, wat leidt tot diepgaander leren (*Finkelstein et al., 2016*). De schaal van het auditorium kan er bovendien toe leiden dat niet elke student voldoende kan worden ondersteund in zijn of haar individuele leerbehoeften, wat kan resulteren in verminderde betrokkenheid of participatie (*Oblinger, 2006*). Studenten worden daarbij niet alleen beperkt in de communicatie met medestudenten, maar ook in de interactie met de docent. Om deze reden kunnen studenten achteraan het auditorium minder geïnteresseerd en minder gemotiveerd zijn om deel te nemen aan de les (*Park & Choi, 2014*). Die lagere motivatie achteraan is dus mede een gevolg van het ontwerp dat passiviteit en sociale isolatie in de hand werkt.

Daarnaast zijn comfort en de ergonomie van zitplaatsen van belang in auditoriumontwerp. Zo kan langdurig zitten op slecht ontworpen stoelen zorgen voor

fysieke klachten, onaangenaamheid of concentratieproblemen (*Papaioannou et al., 2023*). Stoelen en tafels zijn vaak niet ergonomisch verstelbaar en afgestemd op een gemiddelde student. Deze effecten kunnen nog worden versterkt voor studenten met concentratiestoornissen, hyperactiviteit of sensorische overbelasting (*Alqahtani, 2015*).

Naast fysieke ergonomie kunnen ook sensorische eigenschappen, zoals akoestiek en licht, extra barrières vormen. Voor gebruikers met sensorische of cognitieve diversiteit, zoals studenten met ADHD, autisme of sensorische gevoeligheden, kunnen overmatige auditieve en visuele prikkels extra belastend zijn (*Alqahtani, 2015; Kattari & Erickson, 2025*).

Tot slot kan technologische infrastructuur een drempel vormen (*Elkington & Blight, 2019*). Aan de ene kant kunnen gedataerde audiovisuele systemen minder goed functioneren of niet aangepast zijn aan technologische evoluties, aan de andere kant kunnen bij nieuwere, complexere systemen technologische barrières ontstaan voor zij die hier niet mee overweg kunnen (*Elkington & Blight, 2019; Oblinger, 2006*). Daarnaast worden een goede internetverbinding en de aanwezigheid van oplaadpunten steeds belangrijker voor het leren van veel gebruikers (*Oblinger, 2006; Winterhalter, 2016*).

Samenvattend sluiten pedagogische verwachtingen van flexibel, inclusief en actief hoger onderwijs niet goed aan bij het traditionele auditoriummodel. De ruimtelijke configuratie kan interactie en actieve werkvormen namelijk hinderen en daardoor negatieve gevolgen hebben voor inclusiviteit en leren. Dit wijst op de nood aan vernieuwde ruimtelijke ontwerpen waarin pedagogische principes beter ondersteund worden door de inrichting van de ruimte. Daarbij is het belangrijk rekening te houden met de diversiteit aan gebruikers en hun uiteenlopende noden zodat de fysieke omgeving geen barrière vormt voor het leren, maar het net kan ondersteunen.

In dit hoofdstuk worden DV1 en DV3 gedeeltelijk beantwoord: er wordt toegelicht hoe de ruimtelijke indeling van traditionele auditoria het leerproces kan belemmeren en welke barrières er ontstaan voor diverse gebruikers.

3.2 Belang van activerende pedagogie

Een van de belangrijke vereisten waaraan vernieuwde leerruimtes moeten voldoen is het ondersteunen van leren. In tegenstelling tot vroeger wordt leren al enkele decennia niet meer gezien als een proces van eenzijdige, lineaire kennisoverdracht, maar als een actief, sociaal en stimulerend proces (*Ellis & Goodyear, 2016*). Deze

verschuiving weerspiegelt een overgang van docentgecentreerd naar studentgecentreerd onderwijs. Zoals eerder beschreven ondersteunt de fysieke leeromgeving deze activerende pedagogische aanpak vaak onvoldoende. Bij die activerende pedagogie staan interactie, participatie en samenwerking immers centraal om zo studenten actief te betrekken bij het leerproces (*Gin et al., 2020*). Daarom worden in dit hoofdstuk verschillende activerende werkvormen en hun ruimtelijke implicaties besproken, zoals collaboratief leren, het SCALE-UP-model en blended learning.

Hoewel de overgang van passieve naar activerende lesmethoden een belangrijke pedagogische verschuiving was, wordt deze in het huidige hoger onderwijs nog te weinig toegepast. Toch toont onderzoek aan dat collaboratieve en interactieve activiteiten leiden tot diepgaander leren en een beter begrip van de leerinhoud (*Finkelstein et al., 2016*). Dit is het gevolg van een betere koppeling van nieuwe informatie aan voorkennis, waardoor een hogere intellectuele capaciteit wordt bereikt en leerresultaten duurzamer worden (*Finkelstein et al., 2016*). Deze laatste benadering wordt daarom ook aangeduid als actief leren (*Gin et al., 2020*).

Een onderwijsvorm die gebaseerd is op de voordelen van activerende pedagogische principes is het SCALE-UP-model (Student-Centered Active Learning Environment for Undergraduate Programs). Zoals de naam doet vermoeden, staat actief leren centraal en wordt groepsvorming gestimuleerd. Terwijl de studenten in teams aan opdrachten werken, heeft de docent een meer faciliterende rol en beweegt door de ruimte om studenten te ondersteunen en te motiveren (*Ellis & Goodyear, 2016*). Het grote verschil met het traditionele onthouden van theorie is dat studenten met anderen redeneren, uitleggen aan elkaar, en presenteren wat kan leiden tot een dieper leren (*Ellis & Goodyear, 2016; Finkelstein et al., 2016*). Studenten leren dus beter door hun eigen manier van denken en overtuigingen te verwoorden en die te vergelijken met die van anderen (*Fisher & Newton, 2014*).

Hoewel face-to-face contact tussen student en docent essentieel blijft, kan blended leren dit contactmoment versterken. Blended leren is een combinatie van online en face-to-face onderwijs, waarbij de online leeractiviteiten doelbewust zijn geïntegreerd om het leerproces te versterken (*Vanhees et al., 2023*). Door op die manier online leerstof te verwerken op hun eigen tempo, kan dieper leren worden bevorderd bij de studenten (*de Smet et al., 2024*). Daarnaast kan het de motivatie, het zelfvertrouwen en de betrokkenheid van studenten verhogen (*Vanhees et al., 2023*). Er ontstaat zo een combinatie van de voordelen van online leermomenten met de meerwaarde van fysieke interactie tijdens contactmomenten, waardoor beide leervormen elkaar kunnen versterken.

3 Context

Naast cognitieve voordelen heeft actief leren ook een sociale dimensie. Samenwerking verhoogt sociale verbondenheid en participatie, ook bij studenten met verschillende leerprofielen (*Korthals Altes et al., 2024*). De verschuiving van verantwoordelijkheid voor het leerproces van docent naar student leidt bovendien tot een grotere autonomie en een sterker gevoel van veiligheid in de leeromgeving (*Korthals Altes et al., 2024*). Op die manier lijken leerruimtes meer op echte werkomgevingen met sociale context, interacties en probleemoplossing (*Elkington & Blight, 2019*).

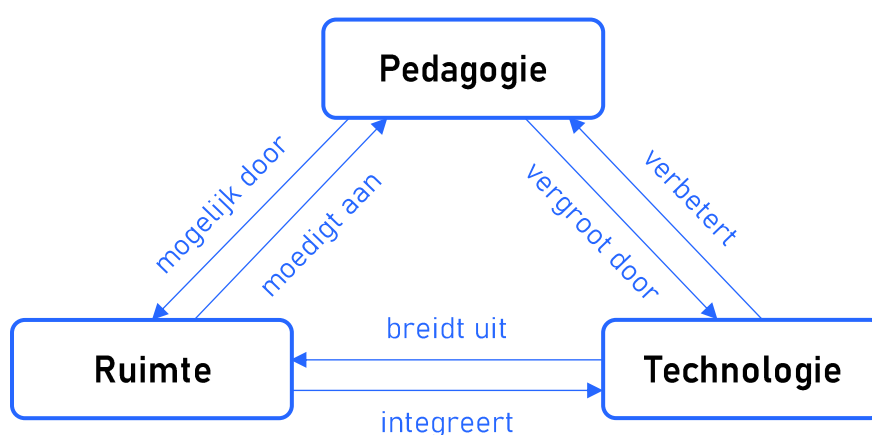
Bovendien blijkt dat actief leren prestatieverschillen tussen minder- en meerderheidsgroepen kan verkleinen (*Gin et al., 2020*). Op die manier zou het kunnen worden beschouwd als een inclusievere onderwijsmethode dan traditionele aanpakken. Toch moet rekening worden gehouden met de aanzienlijke verandering die de overgang van een docentgecentreerde lesmethode naar een interactieve lesvorm met zich meebrengen bij activerende pedagogie. Dit kan voor studenten die moeilijkheden hebben met participatie en sociale interacties extra barrières en uitdagingen met zich meebrengen waarmee rekening moet worden gehouden (*Gin et al., 2020*).

Op basis van de besproken theorie kunnen drie kernprincipes worden geformuleerd die op vlak van pedagogie belangrijke basiseigenschappen kunnen zijn voor het ontwerp van auditoria (*Taylor, 2016*). Ten eerste is er de dialoog tussen alle aanwezigen (student-student én student-docent), waarbij leren geen eenrichtingsverkeer is. De docent heeft de rol als gesprekspartner die door de ruimte beweegt en aanspreekbaar is. De indeling moet deze dialoog ondersteunen door in te zetten op zichtlijnen en de fysieke mogelijkheid van de docent om door de ruimte te bewegen. Ten tweede dient de leeromgeving mogelijkheden te bieden voor het representeren en delen van kennis en denkprocessen. Dit kan onder meer via whiteboards of digitale technologie, waarvan de rol verderop in deze literatuurstudie wordt besproken. Ten derde vormt collaboratief leren een fundamenteel principe, waarbij groepswork bijdraagt aan een dieper begrip van de leerstof. Het gaat hier om de cognitieve meerwaarde van het samenwerken aan een gemeenschappelijke taak, wat ruimtelijk kan worden gefaciliteerd door eilanden of groepstafels. Er kan dus worden geconcludeerd dat de inrichting van auditoria moet worden afgestemd op dialoog, kennisdeling en collaboratief leren.

Met de beschrijving van de pedagogische principes die bepalend zijn voor het ontwerp van collaboratieve auditoria wordt DV2 beantwoord.

3.3 Invloed van ruimte en omgeving

Om de relatie tussen onderwijs en leerruimtes te begrijpen, wordt gebruik gemaakt van het Pedagogie–Ruimte–Technologiemodel, ontwikkeld door *David Radcliffe* (2008). De driehoekige voorstelling met wederzijdse beïnvloeding tussen de drie componenten, zoals weergegeven in figuur 2, kan als een theoretische basis dienen om de invloed van ruimte op onderwijs te verklaren en te begrijpen. Het centrale idee is dat leren het resultaat is van de combinatie van pedagogie, ruimte en technologie en dus niet afhankelijk is van één enkele factor. Er is een wederzijdse relatie tussen de drie. Wanneer een van deze componenten wordt gewijzigd, zal dit gevolgen hebben voor de andere.



Figuur 2: Pedagogie–Ruimte–Technologiemodel voor het ontwerpen en evalueren van leeromgevingen *Bron: Radcliffe (2008). Vertaling door de auteur.*

Zo kan een gewenste pedagogische leermethode mogelijk gemaakt worden door een specifieke ruimtelijke organisatie, bijvoorbeeld groepsopstellingen om samenwerking te faciliteren. Omgekeerd kan een bestaande ruimtelijke configuratie, bijvoorbeeld een opstelling in vaste rijen waarbij groepswerk wordt bemoeilijkt, het gedrag van gebruikers en de gebruikte lesvormen sturen (*Radcliffe, 2008*). Daarnaast breidt de technologie de fysieke ruimte uit naar een virtuele met bijvoorbeeld lesopnames en digitale tools, terwijl de ruimte technologie kan integreren zoals projectieschermen. Technologie kan op haar beurt een invloed hebben op de pedagogie zoals via interactieve technologieën of didactische presentatiemethoden (*Radcliffe, 2008*).

Tot slot kan in vraag worden gesteld met welke component er moet worden begonnen bij het ontwerpen of evalueren van leeromgevingen. *Radcliffe* (2008) geven aan te moeten starten met pedagogie als uitgangspunt. Dan kan de ruimte vervolgens worden afgestemd op de beoogde pedagogie en tenslotte kan technologie optimaal worden geïmplementeerd ter ondersteuning van de eerste twee componenten. In veel hoger onderwijsinstellingen gebeurt net het omgekeerde, waarbij een frontaal gericht auditorium wordt aangeboden, dat op die manier aanzet tot docentgecentreerde pedagogie in plaats van flexibele ruimtes die verschillende pedagogische principes, waaronder de collaboratieve, kunnen faciliteren. Hoewel deze visie waarbij wordt gestart vanuit pedagogie logisch lijkt, kan de gewenste onderwijsmethode doorheen de levensduur van een gebouw veranderen. Daarom moet worden ingezet op flexibel ontworpen ruimtes die meerdere pedagogische benaderingen kunnen faciliteren.

De invloed van ontwerpkeuzes op leerprocessen kan worden geïllustreerd met de bekende uitspraak van Churchill: “*We shape our buildings, thereafter they shape us*” (geciteerd in *Rossi, 2023, p. 68*). Hoewel ontwerpbeslissingen in de eerste plaats gericht zijn op de fysieke ruimte, hebben zij impliciet ook gevolgen voor het gebruik en het gedrag van de gebruikers binnen die ruimte. Door de fysieke ruimte bewust vorm te geven op een manier die een inclusieve en collaboratieve pedagogie faciliteert, wordt dus de kans vergroot dat een inclusieve en collaboratieve leerervaring wordt bevorderd (*Rossi, 2023*).

3.3.1 Invloed van ruimte op leren

Ruimte kan een grote impact hebben op het leren. Naast het samenbrengen van mensen kan ze samenwerking en discussie aanmoedigen, maar tegelijk ook een impliciete boodschap van uitsluiting creëren (*Oblinger, 2006*). Zo kan bijvoorbeeld, zoals eerder aangehaald, een frontale auditoriumopstelling de interactie tussen studenten onderling beperken en de docent benadrukken. Er is dus sprake van een ‘*hidden curriculum*’ in auditoriumarchitectuur waar rekening mee moet worden gehouden (*Orr, 1993*). Daarmee wordt bedoeld dat de manier waarop leerruimtes worden ontworpen en ingericht het leren kan beïnvloeden.

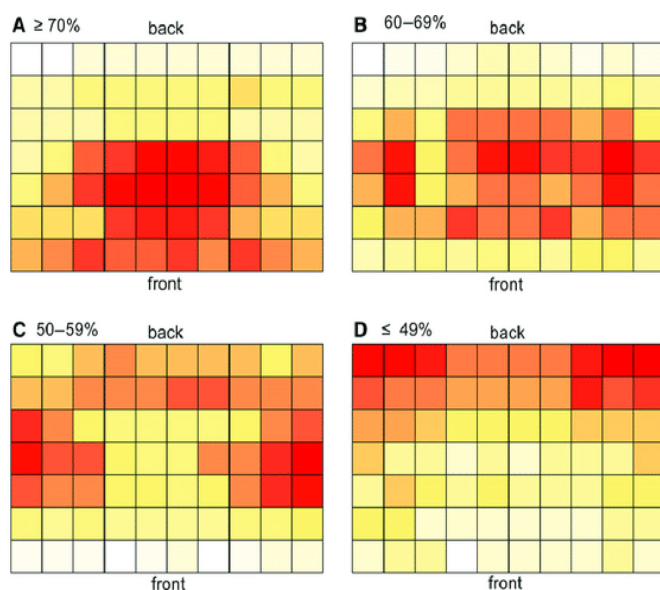
Als eerste is er de configuratie van de meubels in de leerruimte. In het vorig hoofdstuk werd beschreven hoe de eenzijdige docentgecentreerde leermethoden minder effectief blijken voor leren (*Finkelstein et al., 2016*). Dit wordt versterkt door traditionele opstellingen met een podium en rijen gericht naar de docent, wat een passieve, luisterende houding van de studenten impliceert (*Ellis & Goodyear, 2016*). Er ontstaat een hiërarchische dynamiek tussen student en docent. Deze dynamiek kan bij groepsopstellingen evolueren naar een meer gelijkwaardige relatie tussen studenten en docent (*Orr, 1993*). Een belangrijk onderscheid dat werd aangetoond

door Ellis & Goodyear (2016) is dat de traditionele auditoria eenzijdige lezingen aanmoedigen maar niet effectief zijn voor actieve leermethoden, terwijl leerruimtes gericht op actieve leermethoden niet geschikt zijn voor lezingen. Hierdoor is opnieuw flexibiliteit in het ontwerp van leerruimtes belangrijk om verschillende onderwijsvormen te ondersteunen.

Daarnaast wordt ook het gedrag van docenten beïnvloed door de opstelling van de leerruimte. In twee gelijkaardige onderwijssituaties met verschillend type leerruimte (frontale en groepsopstelling) gedroegen docenten zich anders: in collaboratieve leeromgevingen legden ze minder zelf uit en was er meer groepswork, terwijl ze in traditionele auditoria meer zelf aan het woord waren (Swinnerton, 2021). Collaboratieve leeromgevingen sturen dus docentgedrag naar meer interactie en samenwerking tussen studenten, terwijl traditionele frontale ruimtes aanzetten tot docentgecentreerde lesvormen (Casanova et al., 2023; Swinnerton, 2021).

Verder toont onderzoek aan dat omgevingsstimuli zoals geluid, licht, temperatuur, kleur en drukte kunnen zorgen voor verhoogde stress en bloeddruk en op die manier geheugen en leren verstoren (Winterhalter, 2016). Ruimtes waar deze omgevingsfactoren wel gunstig zijn, kunnen dan weer leiden tot een betere aanwezigheid en grotere participatie (Winterhalter, 2016).

Studenten ervaren leeromgevingen ook op het vlak van functionaliteit en comfort. Studies tonen aan dat studenten voorkeuren hebben voor specifieke zones in de leerruimte. Enerzijds is er de 'golden zone' die optimale zichtlijnen, interactie en concentratie bevordert (Park & Choi, 2014). Anderzijds heeft de 'shadow zone', uit het centrum van het auditorium, het tegenovergestelde effect. Daarnaast laat onderzoek naar zitgedrag in universitaire auditoria zien dat studenten die geïsoleerd zitten of zich buiten sociale clusters bevinden gemiddeld lager presteren dan studenten die deel uitmaken van groepen (Smith et al., 2018). Deze resultaten wijzen erop dat posities weg van het centrum van het auditorium vaker samengaan met minder sociale interactie en betrokkenheid. Zo geeft figuur 3 visueel weer dat lagere prestaties vaker voorkomen in perifere zones, wat aansluit bij het idee van 'shadow zones'. Op die manier ondersteunen deze bevindingen het idee dat de ruimtelijke organisatie kan samenhangen met verschillen in participatie en leerervaring. In Active Learning Classrooms (ALC's), waar studenten in plaats van in rijen in groepen tegenover elkaar zitten, vervallen deze zones doordat de traditionele ruimtelijke hiërarchie en het onderscheid tussen voor- en achterzijde verdwijnen (Park & Choi, 2014).



Figuur 3: Relatie tussen zitpositie in het auditorium en behaalde resultaten per prestatieniveau (Smith et al., 2018)

3.3.2 Invloed van ruimte op welzijn

Naast de invloed op leerprocessen kan de fysieke leeromgeving ook impact hebben op het welzijn van gebruikers. Welzijn wordt hierbij begrepen als een combinatie van ervaren comfort, tevredenheid en sociale verbondenheid (Leijon et al., 2022; Temple, 2008). Zo kan de beleving van de lesruimtes bijdragen aan de tevredenheid en betrokkenheid van gebruikers (Leijon et al., 2022). Aan de andere kant kan negatieve beleving, zoals een overvolle lesruimte, leiden tot ontevredenheid, verminderde sociale interactie en toenemende agressieve gevoelens (Winterhalter, 2016).

Er komt opnieuw een positievere beoordeling naar voren bij flexibele, actieve leerruimtes en ze worden door studenten ervaren als beter geschikt voor samenwerking en betrokkenheid (Leijon et al., 2022). Daarnaast toont onderzoek ook aan dat de tevredenheid bij heringerichte, vernieuwde lesruimtes niet enkel bij studenten, maar ook bij docenten verhoogt (Leijon et al., 2022). Zelfs met relatief beperkte ingrepen, zoals een herontwerp of upgrade van bestaande ruimtes, wordt een positieve impact waargenomen op vlak van tevredenheid en gebruikerscomfort.

Verder worden eigenschappen als zitplaatskeuze, verplaatsbaar meubilair, geluid en verlichting beschouwd als belangrijke eigenschappen in beleving van de leeromgeving, die het welzijn van studenten beïnvloeden. Ruimtes met flexibele en sensorisch aangename condities bevorderen ontspanning en sociale interactie, en

verhogen zo het algemene welzijn van studenten (*Leijon et al., 2022*). Het concept van 'sticky campus' speelt hierop in door te streven naar aangename leer- en verblijfsomgevingen waar studenten zich welkom voelen en graag tijd doorbrengen (*Healey, 2022*). Dit versterkt het gevoel van verbondenheid en het welzijn van studenten binnen de academische gemeenschap. Wanneer studenten zich verbonden voelen met hun leeromgeving en academische gemeenschap, heeft dit bovendien een positief effect op hun betrokkenheid en studieresultaten (*Elkington & Blight, 2019*).

Daarnaast draagt opnieuw het aspect toegankelijkheid, maar ook inclusie, diversiteit en gelijkwaardigheid, bij aan mentaal welzijn (*Yan et al., 2025*). Hierbij speelt inclusief campusontwerp dan weer een belangrijke rol: wanneer studenten een gevoel krijgen erbij te horen, heeft dit een positief effect op cognitieve functies en emotioneel welzijn (*Yan et al., 2025*). Zulke emotionele ervaringen van een ruimte kunnen worden beïnvloed door comfort en esthetiek (*Finkelstein et al., 2016*).

Tot slot is er het sociale aspect van welzijn in onderwijsruimten. Campusarchitectuur kan expliciete sociale interacties en inclusie bevorderen. Een manier om dit te doen is door regelmatig zitopstellingen te veranderen en zo interacties en onderlinge relaties tussen studenten te versterken (*Pasenidou, 2024*). In deze situatie zal fysieke nabijheid de sociale nabijheid bevorderen waardoor verschillende types studenten elkaar betrekken en diverse sociale interacties ontstaan (*Pasenidou, 2024*). Deze resultaten benadrukken het belang van zitplaatskeuze of configuratie, en het creëren van ruimtes die sociale interacties bevorderen.

Uit dit hoofdstuk volgt dat ruimte zowel een invloed kan hebben op leerprocessen als op het welzijn van gebruikers. Hoewel leren en welzijn hier afzonderlijk werden besproken, blijkt dat deze dimensies sterk met elkaar verbonden zijn en zullen leeromgevingen die het leren ondersteunen, vaak ook bijdragen aan het welzijn van studenten en omgekeerd.

Dit hoofdstuk beantwoordt DV1 door aan te tonen hoe ruimte, pedagogie en technologie elkaar beïnvloeden en hoe ontwerpbeslissingen impliciet gedrag en leerprocessen sturen.

3.4 Technologie

Uit het Pedagogie–Ruimte–Technologie-model van *David Radcliffe* (2008) komt naar voren dat technologie, naast pedagogie en ruimte, een van de drie essentiële componenten van onderwijs is. Het model beschrijft hoe ruimtelijke kenmerken het gebruik van bepaalde technologieën kunnen stimuleren of beperken, terwijl technologie op haar beurt invloed uitoefent op pedagogische handelingen (*Radcliffe,*

2008). In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de toepassing van technologie in leerruimtes en op de manier waarop deze door gebruikers wordt ervaren.

Rol en impact van technologie in leerruimtes

De integratie van technologie in leerruimtes is de afgelopen decennia steeds belangrijker geworden doordat pedagogische benaderingen, die inzetten op student-gecentreerd onderwijs, er steeds meer gebruik van maken om de leeromgeving- en methodes te verrijken (*Swinnerton, 2021*). In ALC's wordt technologie niet enkel gebruikt voor frontale projectie, maar ook voor de ondersteuning van samenwerking en interactie tussen studenten. Naast digitale projectoren en verbeterde connectiviteit zijn er in deze ruimtes vaak individuele schermen of interactieve whiteboards voor studentengroepen, stopcontacten, draadloze schermdeling en toepassingen voor livestreaming of hybride onderwijs (*Finkelstein et al. 2016; Winterhalter, 2016*). Daarnaast verlagen digitale polls de drempel voor studenten om vragen te stellen of feedback te geven tijdens de les (*de Smet et al., 2024*). Onderzoek toont aan dat leerprestaties in beperkte mate kunnen verbeteren in leerruimtes waar technologie wordt ingezet en dat het een positieve invloed kan hebben op het leerproces (*Swinnerton, 2021*). Daarnaast kan de integratie ervan in interactieve en collaboratieve leeromgevingen leiden tot verhoogde participatie en betrokkenheid (*Power et al., 2024*).

Onderzoek toont aan dat technologie in auditoria het vaakst wordt gebruikt voor toepassingen zoals PowerPoint, schermopnames en lokale bediening van verlichting (*Swinnerton, 2021*). Schermdeeltoepassingen en interactieve whiteboards worden dan weer veel minder gebruikt door docenten. Toch kunnen dergelijke technologische toepassingen, zoals een digitaal whiteboard, helpen bij het stapsgewijs oplossen van oefeningen en het visueel aanduiden van belangrijke delen. In tegenstelling tot een traditioneel bord kan de inhoud worden bewaard, aangepast en gedeeld met studenten, wat het verwerken van informatie ondersteunt. Dit kan vooral voor studenten met ADHD leiden tot beter leren (*Winterhalter, 2016*). Opvallend is dat het gebruik van technologie sterk samenhangt met het vertrouwen van de gebruiker: docenten maken vaker gebruik van technologieën waarmee zij vertrouwd zijn, zoals bijvoorbeeld PowerPoint (*Swinnerton, 2021*). Dit suggereert dat het vergroten van zelfvertrouwen en ervaring met technologie kan zorgen voor een betere toepassing en gebruik.

Aan de andere kant kunnen de basisfuncties van een technologische toepassing zeer voordelig zijn, maar kan de technologie plots niet meer werken bij complexe handelingen of op belangrijke momenten (*Elkington & Blight, 2019*). Ook dit zorgt er weer voor dat gebruikers zich beperken tot toepassingen waarvan zij zeker en

vertrouwd zijn. Dit kan enerzijds worden aangepakt door systemen te vereenvoudigen en betrouwbaarder te maken, en anderzijds in te zetten op het verbeteren van digitale vaardigheden van gebruikers (*Elkington & Blight, 2019*).

Technologie voor docenten en studenten

Een voorwaarde voor technologie in leerruimtes is dat deze niet willekeurig wordt toegepast maar met een duidelijke pedagogische meerwaarde en afgestemd op de noden van de gebruiker (*Radcliffe, 2008*). Het moet de pedagogie ondersteunen en studenten helpen in hun leerproces. Technologische toepassingen kunnen zowel voordelig zijn voor docenten, voor studenten, als voor beide.

Voor docenten zijn gekende toepassingen onder meer de bediening van verlichting, flexibele verbindingsmogelijkheden met projectoren, het delen van schermen van studenten, camera's voor opnames of live demonstraties, en draadloze bedieningsapparatuur (*Clement, 2018; Papaioannou et al., 2023; Swinnerton, 2021*). Het delen van laptopschermen van studenten is vooral voordelig om fouten efficiënt uit te leggen aan een grotere groep en groepsdiscussies te stimuleren (*Swinnerton, 2021*). Daarnaast kunnen digitale whiteboards en opnamemogelijkheden zowel interactie als het verwerken van theorie helpen ondersteunen (*Clement, 2018*). Aan de andere kant kunnen docenten het gevoel hebben zich moeilijk te kunnen verplaatsen door de vaste bedieningsstations vooraan het auditorium (*Clement, 2018*). Mobiele of flexibelere bedieningsoplossingen, zoals tablets of een draadloze afstandbediening, kunnen zorgen voor een meer mobiele docent.

Voor studenten kan technologie in leerruimtes worden toegepast in de vorm van computers of aansluitingen voor eigen apparatuur, individuele lichtbediening, voldoende stopcontacten en whiteboards voor groepswork (*Healey, 2022; Tavassoli et al., 2024; Winterhalter, 2016*). Ook bedienbare microfoons per tafel en geïntegreerde luidsprekers kunnen de interactie tussen docent en studenten versterken (*Clement, 2018*). Om gelijkwaardige toegang tot technologie te bekomen kan bovendien worden gekozen voor vaste computers per tafel in plaats van een *bring-your-own-device*-benadering (*Clement, 2018*). Op die manier wordt een nieuwe soort digitale kloof door ongelijke toegang tot technologie vermeden (*Basister et al., 2025*). Voor gebruikers met auditieve diversiteit biedt een inductielus een meerwaarde doordat die het geluid van de microfoon draadloos naar het gehoortoestel stuurt (*Shuayb, 2020*). Verder zorgen nieuwere systemen zoals ListenWIFI ervoor dat het geluid rechtstreeks naar een smartphone wordt gestuurd, wat de toegankelijkheid verder vergroot (*KU Leuven Stuvo, z.d.*).

Toch kan die grote hoeveelheid laptopschermen voor studenten met ADHD als afleidend worden ervaren. Hoewel ze zelf de voordelen zien van het gebruik ervan, kunnen ze het gevoel hebben 'te worden opgezogen' in schermen van anderen (*Winterhalter, 2016*). Daarnaast kunnen ook eigen computerschermen zorgen voor afleiding. Wanneer studenten in lessen door niet-cursusgebonden onlinetoepassingen multitasken, kan dat leiden tot minder diepe en continue verwerking van informatie (*Kraushaar & Novak, 2010*). Dat kan dan weer nefast zijn voor de academische prestaties en het begrip van de leerstof.

Presentaties met slides zijn al gangbaar in veel auditoria, aangezien het gebruik van beelden en kleur voordelig is voor de leermethode. Zo kunnen visueel aantrekkelijke presentaties leiden tot beter leren, op voorwaarde dat ze niet te cognitief overbelastend zijn (*Winterhalter, 2016*). Dat kan door informatie te spreiden over verschillende zintuigen, zoals het combineren van visuele schema's met mondelinge uitleg, en dubbele informatie te vermijden. Deze veelvoorkomende valkuil wordt het redundantie-effect genoemd, waarbij dezelfde informatie tegelijk op verschillende manieren wordt weergegeven, wat zorgt voor een verhoogde cognitieve belasting (*Winterhalter, 2016*). Voor gebruikers met visuele diversiteit zijn bovenstaande principes niet van toepassing. Andere aanpassingen voor deze gebruikersgroep komen verderop in deze studie aan bod.

Lesopnames en de paradox van afwezigheid

Een specifieke technologische toepassing met zowel pedagogische als inclusieve voordelen zijn lesopnames. In het bijzonder voor studenten met ADHD of dyslexie kan de mogelijkheid om lessen op te nemen en later terug te kijken stressverlagend werken (*Winterhalter, 2016*). Het geeft hen de mogelijkheid gemiste informatie later aan te vullen op eigen tempo, waardoor ze zich in de les meer kunnen focussen op het volgen van de uitleg in plaats van het noteren ervan. Meer algemeen zorgen lesopnames voor flexibiliteit en een vorm van controle omdat studenten leerstof kunnen pauzeren, herhalen en inplannen wanneer het past (*Van Hees et al., 2024; Veiga et al., 2025*). Op die manier kan het ook voordelig zijn voor studenten die door omstandigheden zoals ziekte of lange verplaatsingen niet altijd fysiek aanwezig kunnen zijn.

Voor slechthorende studenten die gebruik kunnen maken van lesopnames omdat ze bijvoorbeeld barrières ondervinden in auditoria, is het belangrijk dat de docent duidelijk zichtbaar is in beeld. Zij moeten het gezicht van de docent kunnen zien voor liplezen (*Van Hees et al., 2024*). Daarnaast kunnen ondertitels de toegankelijkheid van videomateriaal verder verhogen voor alle studenten. Zo ondervindt geen enkele student hinder van ondertitels, terwijl deze wel kunnen bijdragen bij minder goede

audiokwaliteit (*Hockings et al., 2012*). Verder kunnen lesopnames er ook voor zorgen dat de prestatiekloof (de verschillen in leerprestaties) verkleint doordat studenten met lagere academische prestaties lesmateriaal kunnen herbekijken, wat leidt tot betere leerresultaten (*Veiga et al., 2025*).

Toch kunnen lesopnames ook zorgen voor uitdagingen op vlak van motivatie. Zo kan de beschikbaarheid ervan zorgen dat studenten minder fysiek naar de les te komen. Dergelijke fysieke afwezigheid kan zorgen voor slechtere examenresultaten (*Edwards & Clinton, 2019*). Dit kan worden verklaard door het missen van interactie, spontane vragen en sociale dynamieken die niet mogelijk zijn bij online lessen. De lesopnames moeten dus worden gebruikt als aanvulling op de fysieke les om optimaal te kunnen renderen (*Van Hees et al., 2024*). Verder is het de taak van de docent om het doel van opnames duidelijk te maken en te zorgen voor interactieve en aantrekkelijke lessen zodat fysieke aanwezigheid een meerwaarde biedt (*Edwards & Clinton, 2019; Van Hees et al., 2024*).

Tot slot moet, naast het pedagogische aspect, dit ook ruimtelijk en technisch worden geïmplementeerd in de ruimte. Een belangrijk aandachtspunt hierbij zijn zogenaamde 'safe zones' die buiten het camerabereik vallen, waar studenten die niet in beeld willen toch aanwezig kunnen zijn (*Van Hees et al., 2024*). Daarenboven is op vlak van installatie een vaste opname-installatie voordeliger dan een mobiele omdat die betrouwbaarder zijn en minder installatietijd vergen (*Van Hees et al., 2024*).

Met de technologische toepassingen kan een gedeeltelijk antwoord worden gegeven op DV4.

3.5 Inclusief/Universeel campusontwerp

Aangezien inclusie een kernbegrip vormt in de titel van deze masterproef, vraagt het om een duidelijke toelichting en beschrijving van hoe het wordt toegepast binnen de context van het hoger onderwijs. Met 'inclusie' of 'inclusief' wordt in het hoger onderwijs bedoeld dat campusomgevingen toegankelijk en gebruiksvriendelijk zijn voor zo veel mogelijk gebruikers (*Yan et al., 2025*). Inclusie hoort volgens UNESCO participatie te vergroten en uitsluiting te verminderen door actief in te spelen op de diversiteit (*UNESCO, 2016, geciteerd in Espada-Chavarria et al., 2023*). Het is daarom van belang dat verschillen tussen studenten zouden moeten worden gezien als uitgangspunt van het ontwerp, in plaats van als uitzondering.

In deze context is dus niet enkel het pedagogische aspect relevant, maar speelt de ruimtelijke, architecturale invloed ook een grote rol. Eerder werd beschreven dat leeromgevingen gebruikers kunnen beïnvloeden als 'hidden curriculum' en op die

manier bijdragen aan participatie en welzijn van de gebruikers (*Orr, 1993; Leijon et al., 2022*). Daarnaast heeft een inclusief campusontwerp ook effect op betrokkenheid en leren (*Pasenidou, 2024*).

3.5.1 Toegankelijk, universeel of inclusief

In de literatuur worden drie verschillende ontwerpbenaderingen beschreven die elk op een andere manier tegemoetkomen aan diverse gebruikers: toegankelijk ontwerp, universeel ontwerp en inclusief ontwerp. Er ontstaat een onderscheid door de verschillende houdingen tegenover diversiteit van functionele minimumnorm tot volwaardige een ontwerpstrategie.

Met toegankelijk ontwerp wordt voornamelijk gefocust op het wegnemen van fysieke drempels, zonder daarbij verder na te denken over sociale gevolgen of gelijkwaardigheid (*Saltes, 2022*). Deze ontwerpingsrepen, zullen vaak voldoen aan de normen maar dit wil dit niet noodzakelijk zeggen dat ze zorgen voor gelijkwaardigheid. Zo zorgt een rolstoelplaats of afzonderlijke route met hellingsbaan voor verbeterde toegankelijk maar isoleert het de gebruiker sociaal van de rest van de groep.

In het geval van universeel ontwerp gaan de ontwerpers een stap verder en wordt gestreefd naar een ontwerp dat toegankelijk, duidelijk en bruikbaar is voor zo veel mogelijk diverse gebruikers, zonder dat die gebruikers zelf extra aanpassingen of inspanningen nodig hebben om de ruimte te kunnen gebruiken (*Singh & Saxena, 2023; Powell, 2012*). Hiervoor zijn zeven principes van universeel ontwerp opgesteld die kunnen worden gegroepeerd rond toegankelijkheid, gebruiksgemak en flexibiliteit. Zo zorgen principes als gelijkwaardig gebruik en flexibiliteit ervoor dat ontwerpen aansluiten bij diverse gebruikersnoden, maar is er ook aandacht voor eenvoudige en intuïtieve bruikbaarheid. Daarnaast zorgen principes zoals fouttolerantie, lage fysieke inspanning en voldoende ruimte voor een veilige en efficiënte interactie met de omgeving (*Mace et al., 1997; Powell, 2012*).

Inclusief ontwerp sluit deels aan bij universele ontwerpprincipes, maar hierbij wordt nog meer de nadruk gelegd op mensgericht sociale, culturele en ervaringsgerichte dimensies van het gebruik (*Ceresnova et al., 2018*). De Commissie voor Architectuur en de Gebouwde Omgeving (CABE) beschrijft inclusief ontwerp als een ontwerpproces waarbij plaatsen worden gepland, ontworpen en gebruikt met aandacht voor de mens en zijn diversiteit, zodat iedereen deze met gemak, waardigheid en een gevoel van verbondenheid kan gebruiken (*Ceresnova et al., 2018*). Diversiteit, gelijkwaardigheid en sociale inclusie worden dus expliciet meegenomen in het ontwerpproces (*Ceresnova et al., 2018*). Hoewel de definities binnen inclusief ontwerp vaak op verschillende manieren worden verwoord, hebben ze als

gemeenschappelijk doel het creëren van ontwerpen die goed zijn voor zo veel mogelijk gebruikers (*Yan et al., 2025*).

Voor dit onderzoek wordt vertrokken vanuit inclusieve ontwerpprincipes. Belangrijk bij deze benadering is dat niet wordt gewerkt met vaste normen of een vooraf gedefinieerde doelgroep, maar de uitgangspunten zijn diversiteit, ervaring en context (*Ceresnova et al., 2018*). Daarvoor wordt gekozen voor specifieke doelgroepen die 'extreme gebruikers' vertegenwoordigen (*Rossi, 2023*). Door hun perspectieven te combineren en specifieke keuzes te evalueren wordt getracht resultaten te bekomen die breder toepasbaar en ook voordelig zijn voor andere gebruikers. In de onderwijscontext is een voorbeeld hiervan het gebruik van ondertiteling bij videomateriaal. Het komt niet enkel studenten met gehoorbeperkingen ten goede, maar kan ook voordelig zijn bij slechte akoestiek of anderstalige studenten (*Korthals Altes et al., 2024*).

Het doel van dit onderzoek is dus niet enkel maximale toegankelijkheid, maar ook actieve participatie en inclusieve beleving. Inclusief ontwerp wordt gebruikt om ruimtelijke kwaliteiten en barrières te analyseren met als uitgangspunten divers gebruik, pedagogische praktijken en gevoel van gelijkwaardigheid.

3.5.2 Van medisch naar sociaal model

Binnen deze theoretische context rond inclusiviteit is ook het gebruik en de betekenis van de term 'beperking' geëvolueerd. Die evolutie wordt vaak beschreven als de verschuiving van het medische naar het sociale model van beperking. Bij het oorspronkelijke medische model wordt een beperking gezien als probleem bij een individu dat moet worden opgelost of gecorrigeerd (*Moriña, 2017*). Het individu wordt hierbij dus gezien als een 'patiënt' die 'medisch genezen' moet worden om volwaardig te kunnen functioneren in de samenleving (*Chalise, 2024*).

Het sociale model daarentegen legt de nadruk niet op het individu maar op de omgeving. Een gebruiker wordt er letterlijk beperkt doordat de omgeving niet is aangepast aan zijn noden (*Moriña, 2017*). Het is dus niet de diversiteit van de gebruiker, maar het zijn de ruimtelijke, sociale of institutionele barrières die participatie bemoeilijken. Wanneer het gaat over inclusief onderwijs is dit onderscheid relevant omdat het de focus verlegt van het aanpassen van de student, zoals de verplichte rolstoelplaatsen vooraan in een auditorium, naar het wegnemen van barrières in de leerruimtes (*Chalise, 2024*). Daarnaast is het belangrijk te onthouden dat die barrières niet voor alle gebruikers op dezelfde manier ervaren worden omdat ook factoren zoals gender, culturele achtergrond of sociaaleconomische positie een bijkomstige invloed kunnen hebben (*Ogaro, 2026*). Een voorbeeld hiervan kan een taalbarrière zijn die de navigatie naar een lift kan

bemoeilijken. Zo kunnen in een ruimte die toegankelijk is gemaakt voor de ene student, door een andere student met dezelfde beperking barrières worden ervaren.

Tot slot kunnen in de universiteitscontext gebouwen, circulatie, inrichting en technologie concrete barrières vormen die inclusie belemmeren. De verantwoordelijkheid ligt dus niet bij de gebruikers, maar bij de instituten die dergelijke barrières moeten vermijden wanneer ze een inclusieve universiteitsomgeving willen bereiken (*Moriña, 2017*). Het is deze sociale visie die het uitgangspunt vormt van dit onderzoek, waarin auditoriumontwerp wordt gebruikt om inclusieve leeromgevingen te creëren.

3.6 Diverse gebruikers

In dit hoofdstuk worden verschillende gebruikersgroepen in het hoger onderwijs voorgesteld. Per groep wordt een beschrijving gegeven van de kenmerken die een impact hebben op hun dagelijks leven in een onderwijscontext. Het doel is de uiteenlopende profielen te begrijpen vooraleer barrières of kwaliteiten in auditoriumontwerp kunnen worden geïdentificeerd.

Zoals eerder beschreven ontstaat een beperking pas door de interactie tussen een persoon met diverse eigenschappen en de omgeving, zoals bij het sociale model van beperking (*Yadav et al., 2021*). De ruimtelijke barrières en kwaliteiten uit de literatuur voor deze interactie worden daarom uitgewerkt in het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 4).

Hoewel elke gebruiker verschilt en andere noden kan hebben, wordt gebruik gemaakt van volgende categorieën:

- Neurodivergentie (AD(H)D, dyslexie, autisme)
- Visuele diversiteit
- Auditieve diversiteit
- Verminderde mobiliteit
- Variatie in lichaamsbouw

Deze gebruikers kunnen zowel docenten, studenten, of andere gebruikers zijn van auditoria in het hoger onderwijs. Verder wordt in de wetenschappelijke literatuur over inclusieve leeromgevingen voornamelijk gefocust op studenten en weinig aandacht besteed aan docenten. Daarom worden de bevindingen in dit theoretisch deel dan ook voornamelijk benaderd vanuit het perspectief van studenten (*Saltes,*

2022). Toch zijn veel bevindingen ook relevant voor docenten en andere auditoriumgebruikers. In dit hoofdstuk worden de kenmerken van elke groep beschreven.

Neurodivergentie

Neurodivergentie is een overkoepelende term voor onder meer dyslexie, Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) en autisme (*Clouder et al., 2020*). In het hoger onderwijs neemt het aantal studenten toe met dergelijke neurodivergente profielen. Uit het jaarverslag van de KU Leuven voor het academiejaar 2023–2024 blijkt dat 4.966 studenten een statuut van ‘functiebeperking’ hebben (*KU Leuven, 2024*). De grootste groep daarvan (74%) bestaat uit studenten met een ‘ontwikkelingsstoornis’. Binnen deze groep heeft 38,5% een ‘leerstoornis’, voornamelijk dyslexie. Daarnaast heeft 36% ADHD, 13% autisme en 11% een combinatie van meerdere ‘ontwikkelingsstoornissen’². Ten opzichte van het vorige academiejaar gaat het om een stijging van 10%.

Hoewel deze eigenschappen niet zichtbaar zijn, maakt deze groep studenten dus een groot deel uit van de studentenpopulatie. Deze verborgen eigenschappen zorgen ervoor dat studenten een extra drempel ervaren hun docenten te moeten overtuigen van hun noden, wat kan leiden tot uitsluiting of het niet durven vragen om aanpassingen (*Osuna-Juárez & González-Castellano, 2024*). Op die manier kunnen ze worden benadeeld door een gebrek aan aangepaste ondersteuning en flexibiliteit bij docenten (*Clouder et al., 2020*). Het is daarom belangrijk het auditoriumgebruik en leergedrag van deze gebruikers te begrijpen en er rekening mee te houden in het ontwerp.

AD(H)D

Studenten met ADHD maken een groot deel uit van de neurodivergente studentenpopulatie. Deze grote groep kan worden verklaard door een grotere doorstroom van leerlingen die succesvol een middelbaar diploma halen dankzij specifieke interventies en ondersteunende maatregelen (*Winterhalter, 2016*). Toch toont de literatuur aan dat ze minder slaagkansen hebben dan neurotypische studenten in hoger onderwijs (*Jansen et al., 2017*).

ADHD gaat gepaard met aandachtsproblemen, hyperactiviteit en/of impulsiviteit (*Alqahtani, 2015; Winterhalter, 2016*). Deze eigenschappen kunnen worden verklaard

² De terminologie is die van KU Leuven en volgt een medische benadering van beperking wat niet aansluit bij het sociaal model dat in dit onderzoek wordt gebruikt.

door het minder goed functioneren van hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor organisatie, planning, aandacht en impulsiviteit (*Jansen et al., 2017; Winterhalter, 2016*). Binnen deze groep studenten met ADHD is het belangrijk een onderscheid te maken tussen ADHD met hyperactiviteit en ADD (zonder hyperactiviteit). Studenten met ADHD hebben vooral moeite om hun gedrag en impulsen te beheersen, terwijl studenten met ADD meer moeite hebben om informatie bij te houden en te verwerken (*Diamond, 2005*). Studenten met ADD zijn minder gevoelig voor afleiding dan studenten met ADHD, maar eerder snel verveeld.

De lagere slaagkansen van studenten met ADHD in het hoger onderwijs kunnen een gevolg zijn van problemen met plannen en organiseren, en het omgaan met tijd en werk. Dit kan leiden tot stress (*Clouder et al., 2020; Jansen et al., 2017*). Daarnaast gaat dit vaak gepaard met aandachtsproblemen, dagdromen, impulsiviteit en hyperactiviteit (*Jansen et al., 2017*). Bovendien kunnen moeilijkheden met het afronden van taken, het onderscheiden van hoofd- en bijzaak, het ophalen van eerder verworven kennis, en het stellen van prioriteiten de academische opleiding bemoeilijken (*Jansen et al., 2017; Winterhalter, 2016*). Tot slot kan de cognitieve diversiteit van studenten met ADHD leiden tot emotionele moeilijkheden en het zichzelf onderschatten (*Clouder et al., 2020*).

Mogelijke manieren om deze, maar ook andere diverse studentengroepen, te ondersteunen in leeromgevingen kan onder meer zijn door het gebruik van meerdere representatievormen en het actief betrekken van studenten bij de leerstof (*Jansen et al., 2017*). Specifieke voorbeelden hiervan zijn visuele ondersteuning in slides en het voorzien van korte pauzes voor betere concentratie tijdens de andere momenten. Verder kunnen studenten met ADHD baat hebben bij interactieve onderwijsvormen en groepswork ter ondersteuning van hun leerproces (*Clouder et al., 2020*). Zo toont onderzoek aan dat studenten met ADHD hun aandacht meer op de taak konden houden bij werken in kleine groepen dan bij individueel werk of klassikaal groepswork (*Winterhalter, 2016*). Een belangrijke opmerking hierbij is dat het gaat om de werkvorm en niet om de opstelling. Een auditorium met traditionele rijen kan daarentegen zorgen voor voorspelbaarheid, terwijl groepsopstellingen kunnen zorgen voor verminderde concentratie (*Alqahtani, 2015*).

Dyslexie

Een groep studenten die moeite ondervindt met leren en daardoor barrières kan ervaren in auditoria, zijn studenten met dyslexie. Dyslexie behoort tot de categorie van specifieke 'leerstoornissen', waarbij psychologische processen die helpen bij het begrijpen of gebruiken van taal verstoord kunnen zijn (*Hallahan et al., 2014*). Dat kan

leiden tot problemen met luisteren, denken, spreken, lezen, schrijven, spellen of rekenen.

Naar schatting heeft 5-10% van de wereldbevolking dyslexie, wat hen tot een veelvoorkomende neurodivergente groep maakt (*Clouder et al., 2020*). Naast de eerder beschreven schoolvaardigheden kunnen ook problemen met planning en organisatie optreden, wat het hoger onderwijs extra uitdagend maakt (*Clouder et al., 2020*). Een belangrijke barrière voor deze studentengroep zijn frustraties door negatieve ervaringen op vlak van inclusiviteit, zoals het gevoel niet begrepen te worden door docenten of medestudenten. Dit kan zorgen voor gevoelens als isolatie, stress en ontevredenheid. Angst voor stigmatisering en problemen met het kortetermijngeheugen kunnen bovendien leiden tot gevoelens van hulpeloosheid en schaamte om hulp te vragen (*Clouder et al., 2020*).

Hoewel deze moeilijkheden niet meteen gerelateerd kunnen worden aan ruimtelijke kenmerken kunnen studenten met dyslexie, net zoals die met ADHD, geholpen worden met ingrepen die de concentratie kunnen bevorderen. Zo kunnen ze snel afgeleid raken, moeilijkheden hebben met noteren of trager werken waardoor duidelijke instructies, groepswerk, praktijkgericht werk en flexibiliteit kunnen renderen (*Clouder et al., 2020*). Door moeilijkheden met tegelijkertijd luisteren en noteren tijdens de lessen, kan het voor deze groep voordelig zijn vooraf presentaties te kunnen downloaden en lessen op te nemen (*Pino & Mortari, 2014*). Ook een goede digitale toegankelijkheid en eventueel een mogelijkheid tot ongestoord extra werktijd kunnen hen helpen (*Clouder et al., 2020*).

Hoewel eerder al naar voren kwam dat groepswerk kan helpen studenten te betrekken, kunnen studenten met dyslexie zich in zulke situatie beoordeeld of minder dan de rest voelen, wat een druk met zich mee kan brengen (*Cameron, 2016*). Om die reden zullen sommige studenten met dyslexie liever niet actief deelnemen aan groepssituaties om niet minder intelligent of competent over te komen (*Pino & Mortari, 2014*).

Autisme

Een gebruikersgroep die de sensorische omgeving anders kan ervaren zijn mensen met autisme. Mensen met autisme hebben een vorm van neurodivergentie waarbij moeilijkheden ontstaan bij de manier waarop prikkels worden verwerkt, gecommuniceerd, en informatie gestructureerd (*Tavassoli et al., 2024*). Kenmerken uit de omgeving die impact zullen hebben op hen zijn onder meer sensorische aspecten, aanwezigheid van en interactie met andere mensen, inrichting van zitplaatsen, digitale schermen van laptops of projectoren en de mate van

3 Context

voorspelbaarheid en controle over de omgeving (*Tavassoli et al., 2024*). In leerruimtes kan dit nadelig zijn voor de stemming en de concentratie van de gebruikers, maar kunnen ook fysieke klachten als hoofdpijn of misselijkheid optreden (*Tavassoli et al., 2024*). Toch hebben ze net als de andere neurodivergente gebruikers ook hun sterktes en capaciteiten. Zo kan de voorkeur voor structuur en consistentie leiden tot een gedetailleerd begrip van de wereld (*Clouder et al., 2020*).

Desondanks kunnen studenten met autisme te maken krijgen met slechte studieresultaten en prestaties. Een reden hiervoor zijn de moeilijkheden met het onderscheiden van hoofdzaken en details, maar ook problemen met focussen of net het verleggen van de focus (*Clouder et al., 2020*). Dit kan samenhangen met verminderde cognitieve flexibiliteit. Hierdoor kunnen studenten dingen uitstellen of niet voltooien en foute prioriteiten hebben. Daarnaast ervaren ze stress bij docentgecentreerde onderwijsmethoden en zoeken zij, ondanks gevoelens van angst, niet naar hulp (*Clouder et al., 2020*).

Een veelvoorkomende barrière bij mensen met autisme zijn sensorische reactiviteitsverschillen. Zo kunnen mensen met hyperreactiviteit overweldigd raken door een sensorische prikkel, terwijl hyporeactieve mensen verschillen nauwelijks opmerken (*Tavassoli et al., 2024*). Gevolgen van zulke ongemakken kunnen hinderlijk zijn voor het leren. Opmerkelijk is dat sensorische reactiviteitsverschillen voorkomen bij 95% van de autistische volwassenen (*Tavassoli et al., 2024*).

Verder speelt ook het sociale aspect een rol, waarbij de sociale omgeving met zijn geluidsniveau en drukte, kan leiden tot eenzaamheid. Een belangrijk inzicht hierbij is het belang van voorspelbaarheid en controle in onderwijsruimten (*Tavassoli et al., 2024*). Autistische studenten soms bovendien moeite met het begrijpen van ongeschreven sociale regels bij interacties met docenten en medestudenten (*Fabri & Andrews, 2016*). In een onderwijscontext vertaalt zich dit in een behoefte aan voorspelbare sociale contexten.

Bovenstaande inzichten zijn voornamelijk gericht op de noden van mensen met autisme in het algemeen en studenten in het bijzonder. Aangezien ook docenten een gebruikersgroep zijn van auditoria, is dit perspectief eveneens relevant voor het ontwerp. Hoewel weinig onderzoek over autistische docenten beschikbaar is, toont bestaand onderzoek aan dat ook voor hen de architecturale omgeving een belangrijke rol speelt (*StEvans, 2022*). Net als de studenten ervaren autistische docenten sensorische barrières in de lesruimte, zoals onvoldoende geluidsisolatie, felle verlichting en onvoorspelbare prikkels (*Wood & Happé, 2023*). Hoewel ze vaak strategieën ontwikkelen om met deze uitdagingen om te gaan, kost dit hen veel energie en kan het leiden tot uitval (*Denys, 2024*).

Tot slot is het belangrijk te vermelden dat autisme verwijst naar een spectrum met een hele reeks verschillende kenmerken en intensiteiten van symptomen. Er bestaat dus geen eenduidig profiel maar eerder verschillende varianten (*Clouder et al., 2020; Gin et al., 2020*).

Visuele diversiteit

Een andere gebruikersgroep in het hoger onderwijs bestaat uit studenten en docenten met visuele diversiteit. Met wereldwijd meer dan een miljard mensen met een visuele ‘beperking’, hebben ze afhankelijk van hun individuele situatie specifieke behoeften met betrekking tot het ontwerp van de leeromgeving (*Baepler, 2023*). Daarbij wordt in dit onderzoek onderscheid gemaakt tussen gedeeltelijke en volledige blindheid.

Gebruikers met gedeeltelijk zicht, zoals perifeer zicht, hebben moeite met het waarnemen van details en zijn daardoor sterk afhankelijk van kleurverschillen en contrast om ruimtelijke informatie te verwerken (*Shuayb, 2020*). Waar gebruikers met beperkt zicht navigeren aan de hand van wat ze nog waarnemen, is dit voor gebruikers zonder zicht niet mogelijk. Zij zijn aangewezen op andere zintuiglijke kenmerken om hun omgeving waar te nemen. Voorbeelden hiervan zijn auditieve informatie, tactiele mogelijkheden of braille (*Malik et al., 2018*). Die auditieve kenmerken kunnen helpen de ruimte voor te stellen aan de hand van geluidsreflecties. Ruimtelijke verschillen zoals een harde wand, een open deur of meubels zorgen voor een ander akoestisch signaal wat kan helpen bij navigeren (*Patil & Raghani, 2025*).

Een veelvoorkomende barrière voor deze gebruikersgroep in universitaire gebouwen is de signalisatie. Onderzoek toont aan dat signalisatie hier vaak onvoldoende of slecht gepositioneerd is, zelfs in nieuwe gebouwen (*Moriña & Morgado, 2018*). In de literatuur beschrijven studenten met een visuele beperking in het hoger onderwijs zichzelf als ‘*survivors*’ en ‘*long-distance runners*’ omdat ze uiteindelijk wel vergelijkbare resultaten halen als andere studenten, maar het hen veel meer tijd en energie kost (*Moriña, 2017*).

Auditieve diversiteit

Voor gebruikers met auditieve diversiteit, zoals doofheid of slechthorendheid, is een omgeving die visuele toegankelijkheid biedt cruciaal. Zo kunnen ze gebruik maken van gebarentaal of het liplezen van de spreker voor communicatie (*Malik et al., 2018; Shuayb, 2020*). Een belangrijk ruimtelijk aspect dat een barrière zou kunnen vormen

is de mogelijkheid tot communiceren tijdens het lopen of in de publieke ruimte. Daarom is enerzijds nood aan voldoende ruimte voor meerdere personen met handgebaren en anderzijds visuele connectiviteit (*Malik et al., 2018*). Personen die gebarentaal gebruiken hebben namelijk een grotere onderlinge afstand nodig dan sprekende personen, om elkaars handgebaren en gezichtsuitdrukkingen volledig te kunnen waarnemen (*Cloete & Rout, 2025*). Daarnaast gebruiken dove personen andere visuele en tactiele signalen, zoals het waarnemen van schaduwen of trillingen om bewegingen buiten hun directe gezichtsveld op te merken (*Cloete & Rout, 2025*). Grote ruimtes met voldoende zichten zijn voor deze auditoriumgebruikers dus essentieel.

Door de afhankelijkheid van het zicht voor hun communicatievormen speelt, net als bij visuele diversiteit, visueel contrast en verlichting een rol. Akoestische chaos bij kleine discussiegroepjes kan het voor hoortoestellen of transcribeermiddelen moeilijk maken de relevante spreker te filteren (*Gin et al., 2020*). Gereflecteerd geluid kan bovendien zorgen voor nagalm, wat storend kan zijn voor gebruikers met hoorapparaten en kan zorgen voor afleiding (*Gallaudet University, z.d.*).

Tot slot zijn ook aanpassingen van de andere gebruikers cruciaal (*Safder et al., 2012*). Docentgedrag kan barrières doen ontstaan zoals praten met de rug naar de studenten of het tonen van videofragmenten zonder ondertiteling (*Levy et al., 2020*). Snelle beurtwisselingen vormen daarbij een bijkomende barrière, omdat studenten moeite hebben een nieuwe spreker tijdig te identificeren en erop te focussen (*Smith & Andrews, 2015*). Een goed ontworpen ruimte is dus altijd in combinatie met institutionele ondersteuning.

Verminderde mobiliteit

Personen met fysieke diversiteit bestaan uit een breed spectrum aan gebruikers die, ondanks bestaande normen en codes voor toegankelijkheid, vaak nog op verschillende barrières stoten in auditoriumomgevingen (*Moriña Díez et al., 2015*). Naast permanente rolstoelgebruikers behoren ook personen op krukken, zwangere vrouwen of gebruikers met een tijdelijke blessure tot deze groep (*Singh & Saxena, 2023*). Voor deze gebruikers zijn toegankelijkheid, circulatie en de afwezigheid van fysieke barrières cruciaal in onderwijsgebouwen (*Yadav et al., 2021*).

Barrières kunnen zich voordoen in de vorm van trappen, smalle doorgangen en niveauverschillen, maar ook hinderend meubilair kan de circulatie belemmeren (*Ceresnova et al., 2018; Moriña & Morgado, 2018*). Hoewel flexibele leeromgevingen met verplaatsbaar meubilair voordelig zijn voor activerende pedagogische werkvormen, kunnen ze zorgen voor een verminderde toegankelijkheid door niet

correct geplaatst meubilair of andere objecten (*Saltes, 2022*). Daarnaast ontstaat een vorm van uitsluiting wanneer zitplaatsen niet gelijkwaardig verdeeld zijn over de ruimte waardoor studenten met verminderde mobiliteit verplicht voor- of achteraan moeten plaatsnemen (*Saltes, 2022*). Vaste zitmeubels zoals klapstoeltjes met klaptafeltje vormen een probleem, aangezien er onvoldoende ruimte is voor rolstoelgebruikers of personen met beperkte mobiliteit (*Papaioannou et al., 2023*).

Variatie in lichaamsbouw

In auditoria worden vele uren doorgebracht aan stoelen en banken (*Bhuiyan & Hossain, 2015*). Daarom is ergonomie een belangrijk aspect van het auditoriumontwerp. Ergonomie betekent dat voorwerpen zo ontworpen worden dat ze aansluiten op maat van de gebruiker, in plaats van dat de gebruiker zich moet aanpassen aan het ontwerp (*Hui et al., 2020*). Wanneer meubilair voldoet aan standaardafmetingen van een gemiddeld persoon, kan het voor grotere of kleinere gebruikers zorgen voor een verkeerde lichaamshouding met als resultaat fysieke ongemakken zoals rugpijn en discomfort (*Hui et al., 2020; Parvez et al., 2019*).

Op vlak van zithouding ondersteunt een goede rugleuning de onderrug door correct aan te sluiten. Is dit niet het geval, dan veroorzaakt dit druk op de wervelkolom (*Hui et al., 2020*). Onderzoek toont aan dat minder dan 20% van de studenten beschikt over een passende combinatie tussen lichaamsafmetingen en het meubilair (*Parcells et al., 1999*). Bij de rest neemt het risico toe op een verkeerde houding, ongemak en toekomstige musculoskeletale aandoeningen (*Parvez et al., 2019*). Stoelen die te laag zijn kunnen leiden tot nek-, bovenrug- en onderrugpijn (*Parvez et al., 2019*). De ongemaksklachten die ontstaan kunnen leiden tot concentratieverlies en zo het leerproces verstoren (*Odunaiya et al., 2014*). Op de lange termijn kan de mismatch zelfs de leerinteresse en efficiëntie van studenten verminderen, ongeacht de inhoud van de les zelf (*Ansari et al., 2018*).

Daarnaast is een ondersteuning van de voeten cruciaal om een deel van het gewicht te dragen en het bovenlichaam te ondersteunen (*Parcells et al., 1999*). Kleinere studenten ervaren soms druk op de dijen en knieën door te hoge stoelen, terwijl grotere studenten problemen hebben met smalle stoelen en gebrek aan ruimte om van houding te veranderen (*Shahir & Nang Marfara Idayu, 2024*).

Er kan dus geconcludeerd worden dat aanpasbaarheid van meubilair een rol speelt in het comfort en daarbij ook academische prestaties, concentratie, leren en motivatie (*Odunaiya et al., 2014; Ansari et al., 2018; Parvez et al., 2019*). Geen enkele student is hetzelfde en dus moet ook het meubilair daaraan worden aangepast.

3 Context

Met de bespreking van de gebruikersprofielen wordt DV3 gedeeltelijk beantwoord.

4 Barrières en kwaliteiten in auditoria: een literatuurstudie

In het vorige hoofdstuk werden de kenmerken van diverse gebruikersgroepen beschreven. Dit hoofdstuk vertaalt die kenmerken naar ruimtelijke vereisten van het auditorium. Ervaringen van gebruikers uit de literatuur worden er samengebracht met concrete ontwerprichtlijnen waar relevant. Zo vormen ze de basis voor het ontwikkelen van de visualisaties voor de interviews in de volgende fase van het onderzoek.

Hoewel de bevindingen erg uiteenlopend zijn en kunnen overlappen, worden ze geordend in vijf thema's, van de schaal van het gebouw naar het detail: circulatie en toegankelijkheid, kleurgebruik, verlichting en navigatie, ruimtegebruik en fysiek comfort, materialiteit, en technologie.

4.1 Circulatie en toegankelijkheid

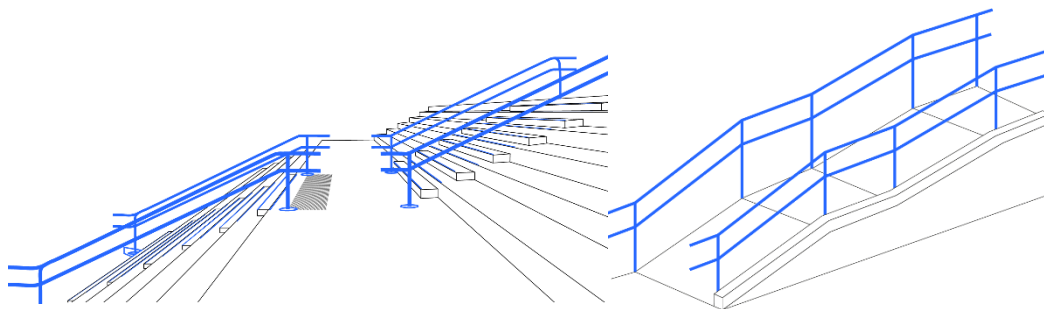
De trapvormige opbouw en de rijen-indeling van auditoria zorgen voor verschillende barrières voor verplaatsing. Onderzoek naar toegankelijkheid van universitaire gebouwen toont aan dat de meest voorkomende barrières onder meer trappen bij de ingang, een gebrek aan liften, en onvoldoende toegankelijkheid van auditoria zelf zijn (*Ceresnova et al., 2018*).

Trappen en hellingsbanen

Trappen zijn door hun efficiëntie in het overbruggen van hoogteverschillen niet overal zomaar vervangbaar, maar vormen voor verschillende gebruikers een potentiële barrière op het vlak van mobiliteit en visuele oriëntatie (*Malik et al., 2018; Moríña & Morgado, 2018*). Zo is een goede markering van traptreden en leuningen essentieel voor personen met verminderd zicht. Daarnaast kunnen neurodivergente studenten last hebben van een vorm van onhandigheid bij het lopen in de gangpaden of op trappen van een auditorium, wat voor extra stress kan zorgen (*Tavassoli et al.,*

2024). Visueel contrasterende stroken op trapneuzen verbeteren de zichtbaarheid, terwijl een contrasterende streep vóór een trap de ligging ervan kan aanduiden (Shuayb, 2020). De trapleuning is best doorlopend, zonder onderbrekingen en moet aan de uiteinden minstens 30 centimeter doorlopen voorbij de laatste trede, zoals geïllustreerd in figuur 4. Dit zorgt ervoor dat de gebruiker houvast heeft voordat de beweging op een vlakke ondergrond begint of eindigt. Een trap mag bovendien niet meer dan tien treden bevatten zonder een rustbordes, en een leuning op twee hoogtes biedt ondersteuning aan een bredere groep gebruikers (Shuayb, 2020).

Hellingsbanen zijn onmisbaar voor gebruikers met verminderde mobiliteit, maar hun aanwezigheid alleen volstaat niet. In de praktijk worden hellingsbanen soms als gevaarlijk steil gerapporteerd, en kunnen ze bij regen glad en dus gevaarlijk worden (Saltes, 2022; Yadav et al., 2021). Een hellingsbaan wordt bovendien in de natuurlijke looprichting georiënteerd, is voldoende breed, heeft een flauwe hellingsgraad, is goed verlicht en slipvrij (Shuayb, 2020; Malik et al., 2018). Daarnaast kan bij langere varianten een vlak rustbordes zorgen voor rustpunten tijdens het gebruik (zie figuur 4). Bovendien is het belangrijk een hellingsbaan architecturaal te integreren in de algemene circulatie van het gebouw, zodat gebruikers zich welkom voelen en niet enkel via een afgezonderde route toegang kunnen verkrijgen (Yan et al., 2025). Op die manier krijgen zulke studenten of docenten niet het gevoel dat ze anders zijn doordat ze vaak de "achterdeur" (via een afgelegen lift of hellingbaan) moeten nemen (Stone et al., 2013).



Figuur 4: Aanbevelingen voor trap en hellingsbaan

Rolstoeltoegankelijkheid en draaicirkels

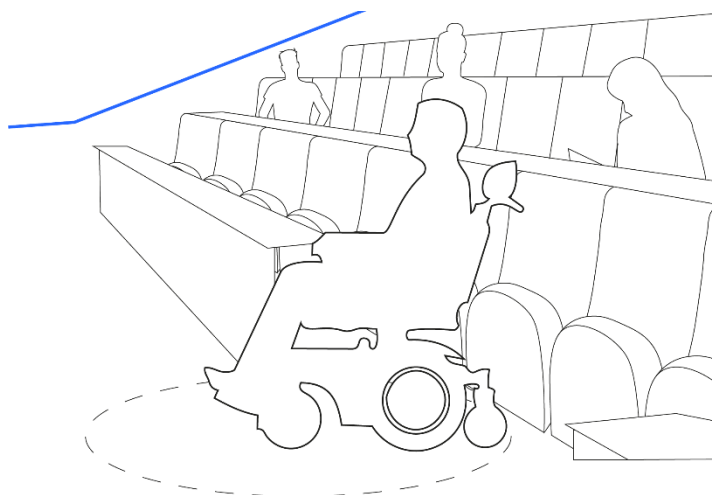
Rolstoelgebruikers hebben vaak te maken met ontoegankelijke routes in onderwijsgebouwen (Ceresnova et al., 2018; Moriña & Morgado, 2018). Voor het ontwerp voor deze gebruikers is het belangrijk te zorgen voor voldoende brede doorgangen en de mogelijkheid om te kunnen draaien wanneer nodig (Singh & Saxena, 2023). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van draaicirkels die zorgen dat rolstoelgebruikers kunnen draaien en van richting veranderen zonder

belemmeringen. De aanbevolen draaicirkel heeft een minimale diameter van 1,5 meter (Shuayb, 2020). Draaicirkels zijn dus geen uitgesproken architecturale ingrepen, maar eerder het vrijwaren van voldoende vloeroppervlak. De positie van draaicirkels moet strategisch worden bepaald, bij voorkeur op plaatsen waar ze de circulatie niet hinderen, om te voorkomen dat rolstoelgebruikers vast komen te zitten.

Naast deze technische afmetingen is het essentieel dat circulatiewegen vrij worden gehouden van rommel en obstructies (Yadav et al., 2021). In de praktijk worden verplaatsingen door het gebouw door deze studentenpopulatie beschreven als een 'hindernisbaan', wat navigeren voor hen veel moeilijker maakt op vlak van tijd en inspanning (Moriña, 2017). Gebruikers geven bovendien aan dat hellingsbanen door regen glad en gevaarlijk worden, wat een extra fysieke barrière vormt (Yadav et al., 2021). Gangen moeten verder breed genoeg zijn om twee rolstoelgebruikers elkaar ongehinderd te laten passeren, en objecten die zich in zulke circulatiewegen bevinden moeten visueel contrasterend zijn (Shuayb, 2020; Malik et al., 2018).

Een belangrijke barrière beschreven in de literatuur is dat een deur soms breed genoeg is voor de meeste rolstoelen, maar niet voor alle types. Dit wordt *partial access* genoemd omdat het dan wel toegankelijk is voor sommigen, maar anderen nog steeds uitsluit (Saltes, 2022). Een gelijkaardig probleem wordt gerapporteerd over onvoorspelbaarheid door bijvoorbeeld liften die niet naar elke verdieping gaan of defect zijn zonder aankondiging (Saltes, 2022). Dit maakt hun route onvoorspelbaar en tijdrovend. De obstakelvrije route naar en door het auditorium moet duidelijk zijn aangegeven, met expliciete verwijzingen naar liften en toegangen (Singh & Saxena, 2023). Toegankelijkheid bestaat dus uit een volledig traject waarbij elk onderdeel van de route functioneel en bereikbaar moet zijn.

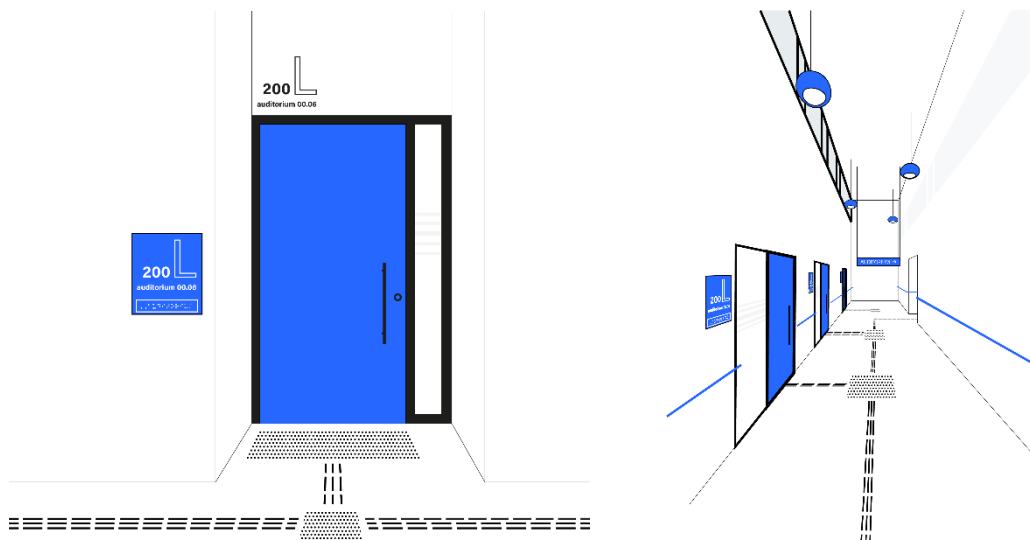
Een laatste aandachtspunt in de context van auditoria is de plaatsing van rolstoelplaatsen. In traditionele auditoria zijn deze vaak beperkt tot afgezonderde plaatsen onderaan of bovenaan de zaal, waardoor deze studenten gescheiden worden van de rest (Saltes, 2022), zoals geïllustreerd in figuur 5. Zulke opstellingen kunnen bovendien de actieve deelname aan groepswork hinderen wanneer de ruimte niet is aangepast om interactie voor rolstoelgebruikers te ondersteunen (Gin et al., 2020). Op vlak van inclusie is het dus belangrijk dat rolstoelplaatsen verspreid zijn zodat gebruikers kunnen kiezen waar ze plaatsnemen, net zoals andere studenten (Pasenidou, 2024).



Figuur 5: Rolstoelplaatsen in traditionele auditoria

Deuren en toegang

Deuren kunnen de eerste cruciale barrière zijn bij de toegankelijkheid van een auditorium. Zoals eerder beschreven, is een maximaal visueel contrast tussen de deur, het deurkozijn en de omliggende wand essentieel voor de herkenbaarheid en navigatie door slechtzienden, zoals weergegeven in figuur 6 (*Shuayb, 2020; Malik et al., 2018*). Het gebruik van glazen deuren kan een visuele connectiviteit bevorderen voor studenten met een auditieve diversiteit, maar deze moeten duidelijke markeringen hebben om botsingen te voorkomen (*Malik et al., 2018*). Het automatisch openen van deuren aan de hand van bewegingssensoren kan bijdragen aan de communicatie van doven en slechthorenden, door de mogelijkheid te kunnen blijven communiceren via gebarentaal terwijl zij zich verplaatsen (*Malik et al., 2018*). Daarnaast kan het ook voordelig zijn voor gebruikers met moeilijkheden op vlak van mobiliteit (*Singh & Saxena, 2023*). Tot slot worden in de praktijk zware en onvoldoende brede deuren gerapporteerd als storende fysieke barrières voor rolstoelgebruikers (*Saltes, 2022; Singh & Saxena, 2023*).



Figuur 6: Toegang met aandacht voor gebruikersdiversiteit

4.2 Kleurgebruik en verlichting

Het is inmiddels duidelijk dat visueel contrast een belangrijk aspect is van circulatie en toegankelijkheid. Voor de visuele zichtbaarheid moet contrast tussen vloer, wanden en plafonds zo groot mogelijk zijn om duidelijk de overgang weer te geven, net als voor deuren (Shuayb, 2020). Aan de andere kant, wordt voor studenten met ADHD juist een eenvoudige kleurgradiënt met een eenheid in kleur tussen vloer, wand en plafond aangeraden om visuele overprikkeling en stress te verminderen (Alqahtani, 2015). Zacht kleurgebruik, met een voorkeur voor blauwtinten en aardetinten kan prikkelstress verlagen en zelfregulatie bevorderen.

Daarnaast moet er voldoende verlichting aanwezig zijn die geen verblinding veroorzaakt, zodat alle gebruikers, inclusief mensen met visuele beperkingen, gemakkelijk kunnen navigeren (Malik et al., 2018). Voor gebruikers met sensorische overgevoeligheid kan dimbare verlichting zorgen voor een inclusievere omgeving (Singh & Saxena, 2023), terwijl specifiek fluorescerend licht voor studenten met autisme agitatie, hyperactiviteit en stress veroorzaken (Amor et al., 2016). Verder kan natuurlijk licht, hoewel het vaak de voorkeur heeft op kunstlicht, voor mensen met ADHD of autisme een bron zijn van afleiding of verblinding op schermen en tafels (Tavassoli et al., 2024; Winterhalter, 2016). Voor auditief diverse gebruikers zijn contrast tussen spreker en achtergrond, en beperkte visuele drukte van belang (Shuayb, 2020). Daarnaast kan zachte, diffuse verlichting en het vermijden van tegenlicht en schittering de visuele communicatie verbeteren (Gallaudet University, z.d.). Voor gedeeltelijk blinde gebruikers zijn vloeren met een egale, niet-glanzende

afwerking een hulpmiddel om objecten gemakkelijk te kunnen lokaliseren, en is contrasterend meubilair ten opzichte van de omgeving zonder drukke patronen voordelig (*Ahmad Najmee et al., 2025*). Die patronen kunnen het herkennen van de voorwerpen moeilijker maken.

Op vlak van navigatie kunnen neurodivergente studenten hinder ondervinden in de bebouwde omgeving door verwarrende of complexe navigatie (*Shuayb, 2020*). Duidelijke, contrasterende signalisatie zal niet enkel voordelig zijn voor deze gebruikers, maar ook gunstig zijn voor alle andere. Voor studenten met autisme is een goed gestructureerde tekst beter dan visueel materiaal (*Fabri & Andrews, 2016*). In en rond auditoria moeten visuele elementen dus functioneel zijn, zoals een duidelijk plan, en niet enkel decoratief, aangezien dit afleidend en verwarrend kan werken. Ontwerpaanbevelingen voor studenten met autisme richten zich daarom sterk op het beheersen van omgevingsprikkels zoals kleur, geluid en textuur, maar ook op duidelijkheid en voorspelbaarheid binnen de ruimte en van navigatie (*Tavassoli et al., 2024*). Verder kan voor visueel diverse gebruikers een tactiele plattegrond of model, waarbij de gebruiker de gebouwde omgeving kan voelen, zorgen voor een betere vertrouwdheid of mentale kaart voor het betreden (*Patil & Raghani, 2025*). Die vertrouwdheid bevordert bovendien zelfstandige navigatie en zelfvertrouwen (*Ahmad Najmee et al., 2025*).

4.3 Ruimtegebruik en fysiek comfort

In dit thema worden de ruimtelijke en ergonomische aspecten samengebracht die invloed hebben op de dagelijkse gebruikservaring in het auditorium: persoonlijke ruimte, sociale dynamiek, werkoppervlakken, zitopstelling en zitcomfort.

Persoonlijke ruimte en sensorische belasting

Een eerste aspect dat regelmatig terugkomt in de literatuur is de beperkte persoonlijke ruimte en de vaste zitopstelling in auditoria. Doorheen de jaren werd bij de ontwikkeling van onderwijsinfrastructuur onvoldoende rekening gehouden met de diverse noden van gebruikers (*Park & Choi, 2014*). Het resultaat hiervan zijn rigide, dicht opeengepakte rijen met minimale tussenruimte, wat leidt tot barrières op vlak van toegankelijkheid, flexibiliteit en individuele ruimte (*Moriña, 2017; Ceresnova et al., 2018*).

De beperkte ruimte rond de gebruiker heeft niet alleen fysieke, maar ook zintuiglijke en sociale gevolgen. Doordat medestudenten voortdurend dichtbij zijn wordt de blootstelling aan omgevingsprikkels vergroot. Voorbeelden in auditoria zijn het

kraken van stoelen, pratende of hoestende medestudenten en passage (*Tavassoli et al., 2024; Winterhalter, 2016*). Naast hinder voor neurotypische studenten kan het voor gebruikers met verhoogde sensorische gevoeligheid zorgen voor extra afleiding en stress met een negatieve impact op concentratie en informatieverwerking (*Tavassoli et al., 2024; Winterhalter, 2016*).

Daarnaast is aandacht voor rustpunten zoals ramen of open zichtlijnen belangrijk. Enerzijds kunnen zij voor gebruikers met ADHD fungeren als een cognitieve pauze of positieve afleiding. Anderzijds gaven studenten aan dat ramen ook als negatieve afleiding kunnen werken, doordat de neiging bestaat om te staren naar activiteiten die buiten plaatsvinden, waardoor de concentratie verloren gaat (*Winterhalter, 2016*). Onvoorspelbare sensorische prikkels zoals felle verlichting of specifieke stoeltexturen kunnen bovendien voor studenten met verhoogde sensorische gevoeligheid leiden tot angst en overprikkeling (*Tavassoli et al., 2024*).

Sociale interactie en voorspelbaarheid

Bovendien leidt de vaste rijenstructuur tot een vorm van sociale afhankelijkheid bij verplaatsing. Zo moeten gebruikers medestudenten om doorgang vragen of worden ze gehinderd bij het verlaten van de rij (*Tavassoli et al., 2024*). Een gevolg hiervan is de keuze van sommige studenten voor plaatsen aan de uiteindes van rijen om vlot te kunnen bewegen of de zaal te verlaten (*Smith et al., 2018*).

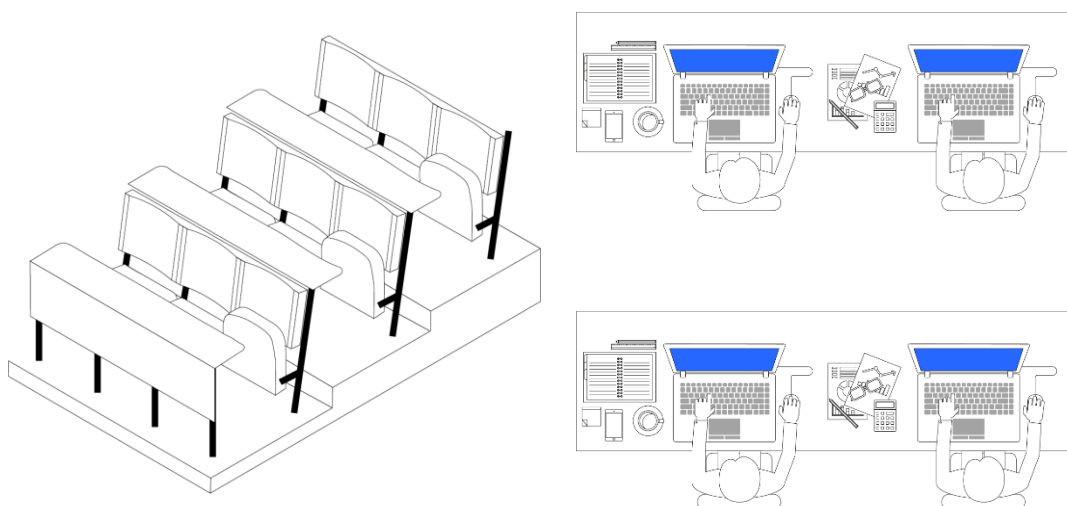
Daarnaast kunnen gebruikers met autisme barrières ervaren op vlak van sociale regels en interacties met docenten en medestudenten. Een ruimtelijke ingreep die dit kan verhelpen, is het creëren van plekken waar studenten anderen kunnen observeren zonder te hoeven interageren (*Tsou et al., 2026*). Ze kunnen er overzicht krijgen over de sociale context en zich eventueel voorbereiden op sociale interactie.

Werkoppervlakken en organisatie

De beperkte beschikbare ruimte bemoeilijkt ook het organiseren van leermateriaal door studenten. Zowel de werkoppervlakken als de ruimte rondom de gebruiker zijn vaak onvoldoende voor het plaatsen van boeken, laptops, tassen en jassen (*Tavassoli et al., 2024*). Studenten met fysieke aanpassingen of specifieke noden hebben vaak behoefte aan grotere bureaus, maar deze ontbreken in traditionele omgevingen vaak (*Papaioannou et al., 2023*). Zo rapporteerden studenten dat te kleine tafels problematisch zijn omdat ze hun studiemateriaal (zoals boeken, laptops en schriften) niet kunnen ordenen tijdens de les door plaatsgebrek en dat vernieuwde auditoria nood hebben aan werkoppervlakken die dubbel zo groot zijn, zoals geïllustreerd in

figuur 7 (Winterhalter, 2016; Finkelstein et al., 2016). De mogelijkheid om spullen te spreiden voor overzicht en organisatie speelt een nog grotere rol bij studenten met ADHD, die op die manier een gebrek aan cognitieve interne structuur extern compenseren (Winterhalter, 2016).

Ook voor docenten zijn er specifieke noden. Docenten kunnen onder meer worden geholpen met een vaste, herkenbare plek met overzicht over de ruimte en controle over directe prikkels (Denys, 2024). Daarnaast geven autistische docenten het belang aan van een nabijgelegen stille ruimte om zich tijdelijk terug te trekken bij overprikkeling. Dit principe komt overeen met de eerder beschreven nood aan voorspelbaarheid en controle voor alle autistische gebruikers (Denys, 2024; Tavassoli et al., 2024).



Figuur 7: Traditioneel auditorium – verbetering op vlak werkoppervlakken en organisatie

Zitopstelling en flexibiliteit

De zitopstelling kan ook bepalend zijn voor de inclusiviteit van auditief diverse gebruikers. Een groepsopstelling, zoals een U-vormige of cirkelvormige zitopstelling, kan open zichtlijnen creëren naar medestudenten, wat bevorderlijk is voor liplezen of gebarentaal. Echter, voor een hoorcollegevorm zijn zichtlijnen naar de docent cruciaal (Smith & Andrews, 2015). Flexibiliteit van de ruimte, afhankelijk van het type les, is dus voordelig aangezien traditionele opstellingen het volgen van medestudenten bemoeilijken (Cloete & Rout, 2025). Tegelijk kunnen flexibele of activerende leerruimtes voor slechtziende gebruikers een barrière vormen door hun onvoorspelbare opstelling en veranderende circulatiepatronen (Baepler, 2023). Traditionele auditoria met vaste zitplaatsen zijn vaak eenvoudiger mentaal in kaart

te brengen. Duidelijke looproutes en het beperken van obstakels blijven daarom essentieel. Daarnaast is de zitpositie bepalend voor slechtziende studenten, aangezien een te grote afstand tot projectieschermen of bordinformatie een belangrijke leerbarrière kan vormen (*Ahmad Najmee et al., 2025*).

Ergonomie en zitcomfort

Tot slot zijn op vlak van zitplaatsen comfortabele en flexibele oppervlaktes van belang. Wanneer dit niet het geval is, kunnen lichamelijke ongemakken door oncomfortabele stoelen zorgen voor afleidende bewegingen bij de gebruiker, wat op zijn beurt leidt tot verminderde concentratie (*Alqahtani, 2015*). Voor ergonomie moet het meubilair aansluiten op de maat van de gebruiker. Zo toont onderzoek aan dat het aanpassen van de hoogte en diepte van stoelen aan de gebruiker een significant positief effect heeft op leerprestaties (*Wang & Chen, 2024*). Verstelbaar meubilair en het beperken van onnodige belasting zijn de meest directe oplossingen voor de diversiteit in lichaamsbouw van gebruikers.

4.4 Materialiteit

Hoewel het voor velen voornamelijk een esthetische rol speelt, heeft het gebruik van specifieke materialen en hun afwerking invloed op de zintuiglijke belasting en in sommige gevallen zelfs de veiligheid binnen een inclusieve leeromgeving. Voor studenten met ADHD is het essentieel om een eenheid in kleur en afwerkingsmaterialen te hebben voor plafonds, wanden en vloeren (*Alqahtani, 2015*). Complexe patronen of texturen in het interieur kunnen voor deze groep namelijk zorgen voor extra stress. Bovendien is het tactiele aspect voor studenten met autisme van belang, aangezien zij een specifieke sensorische gevoeligheid voor texturen kunnen hebben (*Tavassoli et al., 2024*).

Net als bij het kleurengebruik kunnen bij de materiaalkeuze ontwerpconflicten ontstaan. Zo is tapijt als vloerbedekking zeer gunstig voor de akoestiek en dus voordelig voor studenten met auditieve diversiteit, maar tegelijkertijd kan het een fysieke barrière vormen voor rolstoelgebruikers door de verhoogde rolweerstand (*Abouelsaad & Shafik, 2017*). Daarnaast kan tapijt ook leiden tot of bijdragen aan allergieklachten (*Becher et al., 2018*). Verder kunnen hooggepolijste materialen verblinding veroorzaken en fysieke obstakels onzichtbaar maken, wat gevaarlijk is voor slechtzienden en kan leiden tot struikelgevaar (*Malik et al., 2018*). Tot slot is het cruciaal dat vloermaterialen van circulatieruimtes en routes slipvrij en laag-

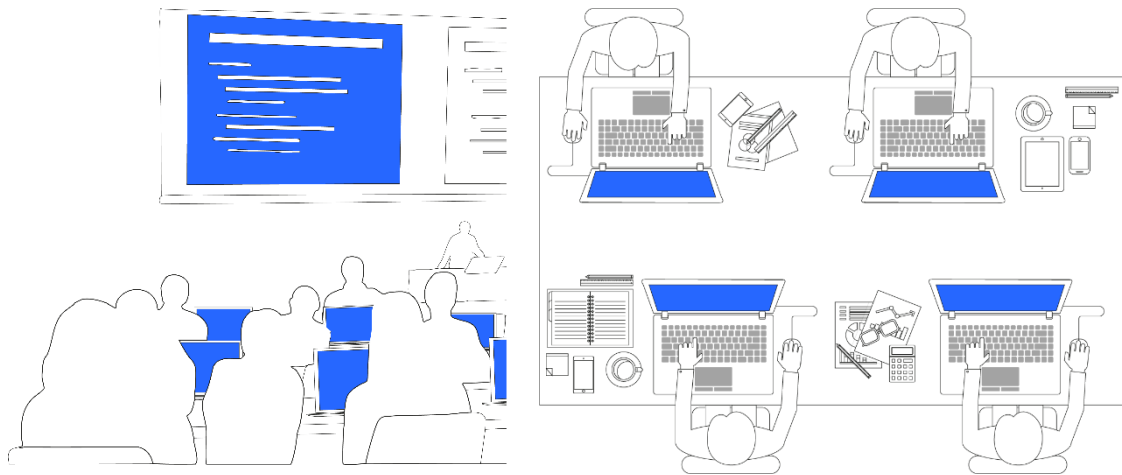
reflecterend zijn om gevaarlijke situaties en desoriëntatie te vermijden (*Shuayb, 2020; Singh & Saxena, 2023*)

Zoals eerder beschreven kunnen auditieve kenmerken van de ruimte helpen de ruimte voor te stellen aan de hand van geluidsreflecties (*Patil & Raghani, 2025*). Om deze methode te kunnen toepassen moeten storende geluiden, zoals stemmen of ventilatie, geweerd worden door een geluidsabsorberende behandelingen van wanden en plafonds. Toch is het cruciaal dat voetstappen behouden blijven zodat bijvoorbeeld het herkennen van een trap door het andere stapgeluid mogelijk blijft (*Malik et al., 2018*). Daarnaast moeten looproutes gevrijwaard blijven van obstakels en is bij het gebruik van glazen deuren een duidelijke markering nodig omdat ze anders onzichtbaar kunnen zijn voor slechtzienden (*Malik et al., 2018; Shuayb, 2020*). Die glazen deuren kunnen, net als transparante balustrades en afgeronde hoeken zorgen voor een visuele connectiviteit voor gebruikers waarbij het zicht een belangrijke rol speelt, zoals mensen met auditieve diversiteit (*Malik et al., 2018*).

4.5 Technologie

Een laatste mogelijke barrière in auditoria is het gebruik van digitale technologie. Hoewel laptops essentieel kunnen zijn voor het maken van notities en interactie, kunnen ze ook extra visuele en aandachtsprikkels veroorzaken. Zoals eerder werd beschreven kan een eigen computerscherm de student afleiden door multitasking en zorgen voor minder diepe en continue verwerking van informatie (*Kraushaar & Novak, 2010*).

Ook wanneer een student zelf geen laptop gebruikt kan dit effect optreden doordat schermen van andere studenten zich vaak binnen het gezichtsveld bevinden in auditoria, zoals geïllustreerd in figuur 8. Voor studenten met ADHD is dit effect nog sterker: zij kunnen het gevoel hebben als het ware 'opgezogen' te worden door deze media (*Winterhalter, 2016*). Omdat zij al moeite hebben met het controleren van hun aandacht en het vasthouden van focus, zorgen de constante visuele en auditieve prikkels van digitale apparaten voor een fysieke en cognitieve barrière die hen uit hun concentratie kan halen. Naast visuele prikkels zorgen ook de auditieve aspecten, zoals het geluid van typen op het toetsenbord onder meer voor studenten met autisme voor afleiding (*Tavassoli et al., 2024*). Naast het cognitieve aspect van afleiding, kunnen dergelijke prikkels ook leiden tot fysieke symptomen zoals hoofdpijn, verhoogde angst en verminderde cognitieve prestaties (*Tavassoli et al., 2024*).



Figuur 8: Traditioneel auditorium met schermen – mogelijke verbetering technologie

Een bijkomende technologiegerelateerde barrière is het tekort of de afwezigheid van stopcontacten in auditoria. Studenten gaven aan dat het gebrek aan oplaadmogelijkheden een praktische belemmering vormt (*Winterhalter, 2016*). Hoewel deze factoren niet rechtsreeks met de architectuur verbonden zijn moeten ze in rekening gebracht worden in het ontwerp, waarbij integratie van relevante technologische toepassingen, indeling, zichtlijnen en akoestische ingrepen hier oplossingen voor kunnen bieden.

Tot slot kan technologie helpen in het vermijden van barrières voor auditieve diversiteit. Voorbeelden daarvan zijn inductielussen of nieuwere draadloze systemen zoals ListenWIFI, of andere technologische hulpmiddelen zoals goed geplaatste schermen voor ondertiteling (*Shuayb, 2020; KU Leuven Stuvo, z.d.*). Daarnaast kan de integratie van real-time spraak-naar-tekstsystemen worden geïntegreerd aangezien ze het leren en de motivatie van studenten verhogen (*Fernández-Batanero et al, 2022*).

4.6 Synthese auditoriumontwerp per gebruikersgroep

De voorgaande hoofdstukken bespraken de noden van diverse gebruikersgroepen afzonderlijk. De bevindingen in dit hoofdstuk tonen aan dat de barrières die gebruikers ervaren in auditoria vaak effect hebben op verschillende vlakken. Zo kan een ruimtelijk kenmerk zoals de dichte rijenopstelling tegelijk invloed hebben op sensorisch en sociaal vlak, en op vlak van toegankelijkheid. Bovendien kunnen de

gebruikersgroepen conflicterende noden hebben, zoals de conflicterende aanbevelingen rond visueel contrast, vloermaterialen en verlichting illustreren. Het is dus van belang zorgvuldige afwegingen te maken en daarbij zo veel mogelijk gebruikers tegemoet te komen.

Een tabel die de gebruikersgroepen en hun noden samenbrengt maakt duidelijk welke thema's voor meerdere groepen tegelijk relevant zijn en dus het meest waardevol voor inclusief auditoriumontwerp. De tabel is opgebouwd met ontwerpthema's als rijen en gebruikersgroepen als kolommen. De belangrijkste aspecten uit dit hoofdstuk vormen de basis voor de ontwerpvarianten en de visualisaties voor de interviews dat in het volgende hoofdstuk wordt toegelicht.

Tabel 2: Ontwerpthema's en gebruikersnoden in auditoriumontwerp

Ontwerpthema	AD(H)D	Dyslexie	Autisme	Visuele diversiteit	Auditieve diversiteit	Verminderde mobiliteit	Variatie in lichaamsbouw
Circulatie & toegankelijkheid	► Vluchtroute, geen gesloten lange rijen → discreet de ruimte kunnen verlaten bij impulsiviteit of overprikkeling, zonder langs anderen te moeten	► Duidelijke looproutes → verwarrende navigatie in bebouwde omgeving is barrière ► Heldere signalisatie	► Vluchtroute → ruimte kunnen verlaten bij sensorische overprikkeling ► Voorspelbare circulatie en duidelijke structuur ► Nabijgelegen stille ruimte bereikbaar vanuit het auditorium	► Obstakelvrije looproutes ► Tactiele en auditieve oriëntatie ► Contrasterende markeringen op vloeren, trappen en glazen deuren	► Brede circulatiezones = ruimte voor gebarentaal ► Visuele connectiviteit ► Transparante deuren/hoeken	► Brede doorgangen ► Liften, hellingen, leuningen ► Drempelvrije toegang ► Automatisch openende deuren ► Signalisatie obstakelvrije routes	–
Zitopstelling & indeling	► Kleine groepen voor taakgerichtheid → gevaar voor afleiding ► Keuze in positie om afleiding te vermijden	► Flexibele deelname aan groepswerk ► Mogelijkheid tot afzondering voor concentratie en vermijden interactie	► Voorspelbare en duidelijke indeling ► Observatieplek zonder verplichte interactie ► Groepsopstelling kan onrust verhogen ► Vaste, herkenbare docentenplek met overzicht over de ruimte	► Vaste zitplaatsen = mentale kaart ► Beperkte kijkafstand ► Duidelijke looproutes bij flexibele opstelling	► U- of cirkelvormige opstelling voor zichtlijnen ► Goede zichtbaarheid van docent en medestudenten ► Flexibele opstellingen afhankelijk van lesvorm	► Toegankelijke plaatsen verspreid over auditorium ► Geen vaste klapstoeltjes ► Voldoende manoeuvreerruimte	► Ruimte om van houding te wisselen ► Verstelbaar meubilair
Ergonomie & werkruimte	► Comfortabele stoelen verminderen bewegingsdrang ► Mogelijkheid om houding te veranderen	► Voldoende werkruimte voor eigen organisatie ► Mogelijkheid tot rustig werken	► Comfortabele materialen en texturen ► Vermijden van storende	► Niet-glanzende oppervlakken	► Ruimte voor visuele communicatie en handgebaren ► Vrij zicht op spreker	► Voldoende ruimte naast zitplaats en onder tafel	► Verstelbare stoel ► Voldoende beenruimte ► Ondersteunende rugleuning

4 Barrières en kwaliteiten in auditoria: een literatuurstudie

Ontwerpthema	AD(H)D	Dyslexie	Autisme	Visuele diversiteit	Auditieve diversiteit	Verminderde mobiliteit	Variatie in lichaamsbouw
			oppervlakken of reflecties				
Verlichting	▶ Zachte, niet-overprikkelende verlichting ▶ Vermijden van flikkerend licht	▶ Goede leesbaarheid en gelijkmatige verlichting	▶ Controleerbare verlichting ▶ Geen felle of onverwachte lichtprikkelers	▶ Goed geplaatste verlichting ▶ Vermijden verblinding	▶ Goed verlichte gezichten voor liplezen/gebarentaal ▶ Zachte diffuse verlichting, vermijden van tegenlicht en schittering	–	–
Akoestiek & geluid	▶ Dempende materialen ▶ Rustige leeromgeving	▶ Rustige omgeving bevordert concentratie ▶ Minder auditieve afleiding	▶ Prikkelarme omgeving → akoestiek cruciaal bij sensorische reactiviteit	▶ Voetstappen hoorbaar houden ▶ Storende geluiden geweerd door akoestische behandeling	▶ Goede spraakverstaanbaarheid ▶ Beperken akoestische chaos en nagalm ▶ Tragere beurtwisseling	–	–
Materiaal & kleur	▶ Rustige kleurgradiënt ▶ Geen drukke patronen ▶ Zachte blauwtinten/aardetinten ▶ Gelijkaardige kleur muur-plafond	▶ Rustige omgeving, geen visuele overbelasting ▶ Contrasterende signalisatie	▶ Geen overbodige decoratieve visuele elementen ▶ Geen reflecties ▶ Rustige kleuren en texturen	▶ Contrast vloer/wand/deur/meubilair ▶ Geen drukke patronen ▶ Niet-glanzende materialen	▶ Contrast spreker-achtergrond ▶ Beperkte visuele drukte	▶ Slipvrije vloer in circulatiezones	▶ Comfortabele en ondersteunende materialen
Technologie	▶ Lesopnames	▶ Lesopnames ▶ Presentaties vooraf downloadbaar	▶ Beperken van overmatig aantal schermen	▶ Schermen op goede kijkafstand ▶ Auditieve informatie ▶ Braille waar nodig	▶ Inductielus ▶ Real-time spraak-naar-tekst ▶ Ondertitelingsschermen	▶ Automatisch openende deuren	–

5 Visualisaties voor interviews

Op basis van de opgebouwde kennis uit de literatuurstudie worden A4-visualisatiebladen met ruimtelijke en sensorische kenmerken gecreëerd die tijdens de interviews kunnen worden gebruikt om het gesprek te structureren. De visualisatiebladen zijn onderverdeeld in drie onderdelen.

Het eerste onderdeel bestaat uit ruimtelijke en technologische aspecten die kunnen worden geïntegreerd in alle ontwerpvarianten. Deze ontwerpvarianten zijn alternatieve indelingen van een auditorium, gebaseerd op bestaande voorbeelden. De ruimtelijke en technologische aspecten zijn dus niet aan een specifieke indeling gebonden en worden daarom afzonderlijk besproken.

Het tweede onderdeel is een overzicht van twaalf auditoria met uiteenlopende sensorische eigenschappen. Deze eigenschappen zijn opnieuw niet indelingsspecifiek maar kunnen overal worden toegepast.

Het derde onderdeel zijn de ontwerpvarianten zelf die bestaan uit de *turn & learn* opstellingen (term overgenomen uit *Sheffield Hallam University, 2016*), de geclusterde opstellingen en een adaptieve variant. Daarna volgt een overzichtsblad van alle varianten waar specifieke praktijken in het hoger onderwijs, zoals hoorcollege, groepswork of studeren, kunnen worden besproken.

5.1 Ruimtelijke en technologische aspecten

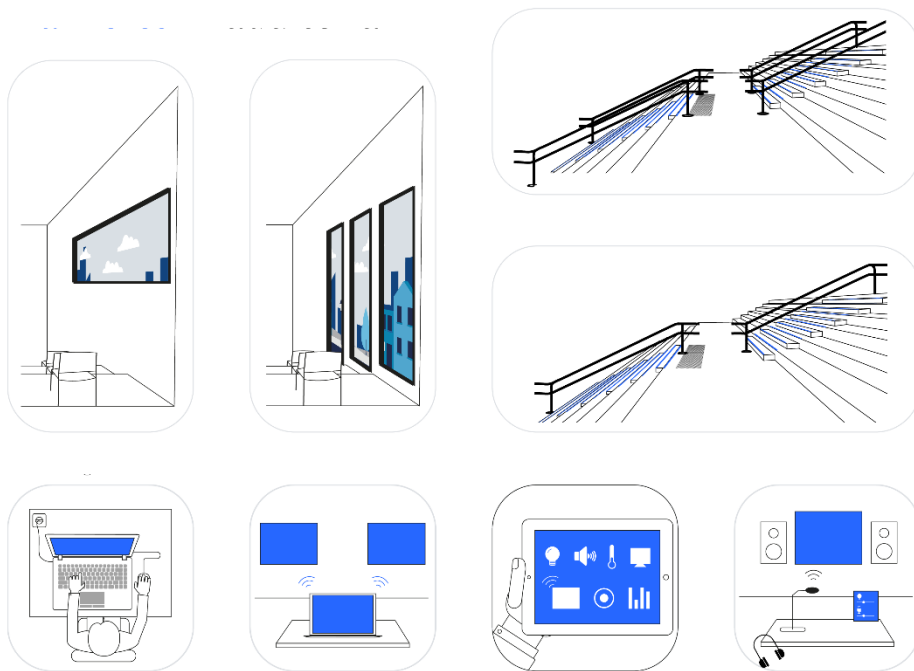
Een eerste overzichtsblad bevraagt aspecten die uit de literatuurstudie naar voren kwamen als relevant of conflicterend voor diverse gebruikers maar losstaan van de indelingsvarianten (zie figuur 9). Ze spelen dus wel een rol in de inclusiviteit en bruikbaarheid van auditoria, en kunnen dus in alle varianten worden geïmplementeerd.

Op ruimtelijk vlak gaat het om de tegenstrijdige beleving van ramen en daglicht. Hiervoor komen zowel positieve als negatieve effecten op concentratie en afleiding uit de literatuur naar voren. Daarnaast worden de verschillen tussen geen, enkele en

5 Visualisaties voor interviews

dubbele trapleuningen besproken, en hoe deze ruimtelijk worden ervaren. Een laatste ruimtelijk aspect is de beschikbare persoonlijke ruimte in huidige auditoria.

Op technologisch vlak komen het gebruik van laptops en de beschikbaarheid van stopcontacten aan bod, de mogelijkheid om individuele computerschermen te delen op een centraal projectiescherm, een docententablet voor technische toepassingen zoals licht, geluids- en projectiesturing en interactieve bevragingen. Daarnaast is er een hybride groepsofstelling waarbij een externe deelnemer op afstand kan deelnemen via gedeeld scherm en audio. Schermdeling en de docententablet kunnen respectievelijk groepsdiscussie en docentmobiliteit ondersteunen, terwijl de individuele dimbare lamp een oplossing kan bieden voor lichtgevoelige gebruikers. Deze toepassingen werden geselecteerd omwille van hun potentiële voordelen, gebaseerd op de literatuur voor diverse gebruikers.

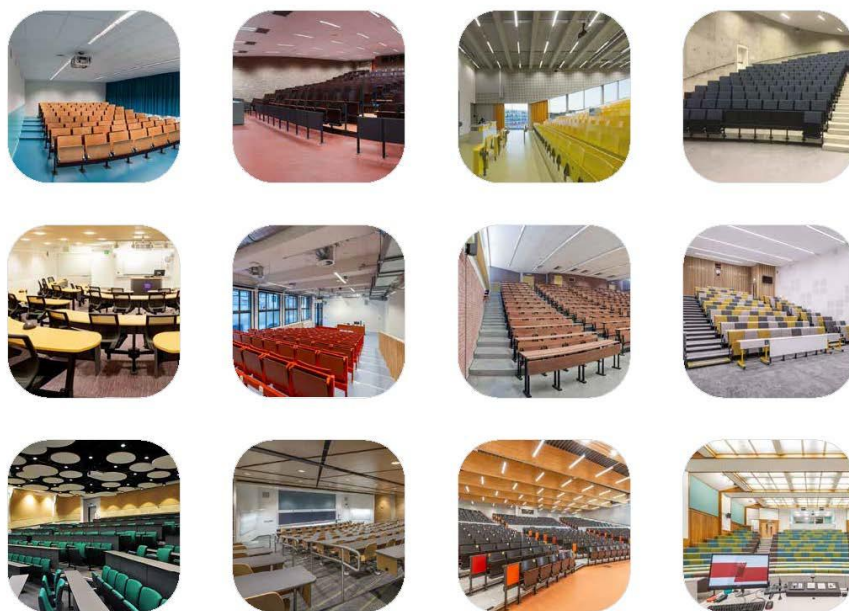


Figuur 9: ruimtelijke en technologische aspecten in auditoria

5.2 Sensorische eigenschappen van auditoria

Door middel van een tweede blad (zie figuur 10), om de sensorische beleving van auditoria te bevragen, worden twaalf foto's van uiteenlopende auditoria getoond met variatie in kleurgebruik, materialen en texturen. Er worden zowel voorbeelden uit KU

Leuven-gebouwen als uit internationale onderwijsgebouwen, architectuurwebsites, ontwerpplatformen en commerciële bronnen gebruikt, met als doel een zo divers mogelijk overzicht te bieden. Op die manier kunnen mogelijke overeenkomsten en verschillen in voorkeuren tussen gebruikers in kaart gebracht worden en eventuele aangename of storende sensorische eigenschappen worden geïdentificeerd.



Figuur 10: Overzicht van auditoriuminterieurs met variatie in sensorische kenmerken
Bron: KU Leuven (z.d.); KU Leuven (z.d.); IndiaMART (z.d.); KU Leuven (z.d.); Ferco Seating (z.d.); VRT NWS (2024); KU Leuven (z.d.); SIS Global Seating (2024); Pinterest (2018); HOLT Architects (z.d.); Buildings Forum (z.d.); SIS Global Seating (2024).

5.3 Ontwerpvarianten

Op basis van de literatuurstudie en bestaande auditoria werden zes ontwerpvarianten uitgewerkt en gecategoriseerd in drie types: *turn & learn*-opstellingen, geclusterde opstellingen en een adaptieve opstelling. De varianten zijn gebaseerd op bestaande voorbeelden maar werden in sommige gevallen vereenvoudigd weergegeven om de vergelijking eenvoudiger te maken. Om diezelfde reden werden alle varianten op dezelfde rechthoekige plattegrond en dus hetzelfde volume uitgewerkt, zodat ook de capaciteit onderling vergelijkbaar is. De varianten werden geselecteerd op basis van hun potentieel op vlak van inclusiviteit, flexibiliteit

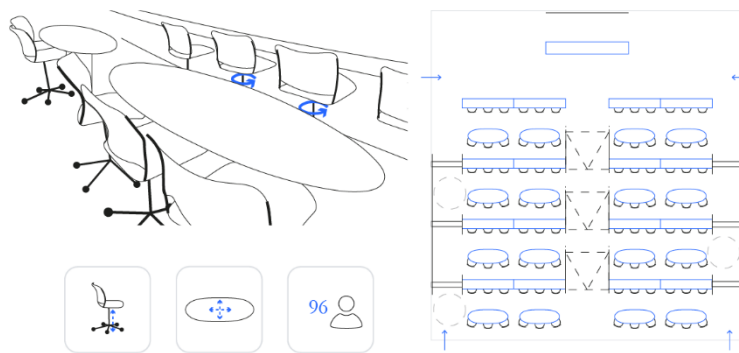
en activerende werkvormen. Kennis hiervoor werd opgebouwd in het theoretische gedeelte van het onderzoek. Naast de zes geselecteerde varianten werden ook enkele alternatieve indelingen onderzocht die uiteindelijk niet werden gebruikt.

5.3.1 Turn & learn

Turn & learn: ovaal (T&L_O)

Deze indeling bestaat uit paren van rijen van telkens een rechthoekige en ovale tafel op hetzelfde niveau (zie figuur 11). Gebruikers van de rechthoekige tafel kunnen zich bij groepswork omdraaien en samenwerken met gebruikers aan de ovale tafels. Zo moet de ruimte niet fysiek worden heringedeeld, maar worden verplaatsbare stoelen gebruikt die voor comfort ook in hoogte verstelbaar zijn. Doordat de tafels op hetzelfde niveau liggen, is er voldoende diepte per niveau om een centrale hellingsbaan van ongeveer 16% te voorzien, wat een rolstoelgebruiker in principe toelaat om elke zitplaats te bereiken via de brede circulatiepaden. Dit is een belangrijk voordeel ten opzichte van varianten zonder hellingsbaan, waar rolstoelgebruikers enkel boven- of onderaan kunnen plaatsnemen. Om de helling minder steil te maken kan gekozen worden om de niveaus dieper te maken waardoor de afstand tussen de rijenparen toeneemt. Het belangrijkste aandachtspunt is dat, door de twee rijen op hetzelfde niveau, de zichtlijnen van de tweede rij van het rijenpaar goed moeten worden uitgedacht, zodat deze gebruikers geen last hebben van verminderd zicht op de spreker of presentatie.

Daarnaast werd een alternatieve configuratie van de T&L_O bevraagd waarbij de zijtrappen werden vervangen door bijkomende zitplaatsen om de capaciteit te verhogen.



Figuur 11: Turn & learn: ovaal (T&L_O)

- + (persoonlijke) ruimte
 - + Verstelbare, flexibele stoelen
 - + Bredere circulatiepaden
 - + Hellingsbaan
 - + Goede zichtlijnen naar groep
 - + Rolstoelplaatsen verspreid in auditorium
- Minder goede zichtlijnen naar voren door twee rijen op zelfde niveau

Referentie auditorium



Naam: Innovative Learning Classroom Building

Universiteit: Texas A&M University

Locatie: College Station, Texas, VS

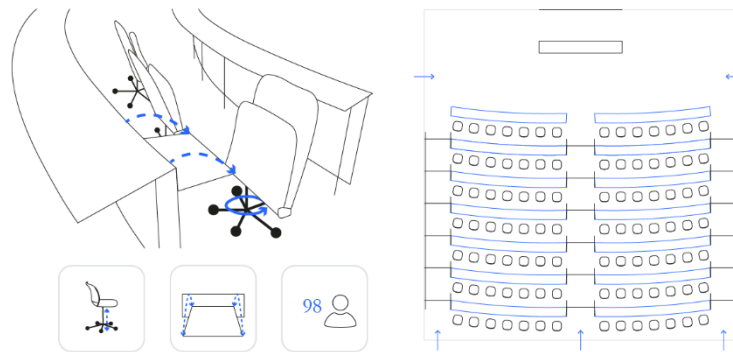
Architect: Bora Architects & Perkins + Will

Figuur 12: Referentieauditorium – Innovative Learning Classroom Building, Texas A&M University. Bron: SEDIA Systems

Turn & learn: klassiek (T&L_K)

In tegenstelling tot de ovale variant maakt deze indeling geen gebruik van rijen op hetzelfde niveau, waardoor de zichtlijnen naar de spreker of presentatie beter kunnen zijn (zie figuur 13). Ook hier zorgt de extra tussenruimte per niveau voor meer persoonlijke ruimte voor de gebruikers dan in een traditionele opstelling. Een belangrijk nadeel is dat er geen hellingsbaan aanwezig is en dat de circulatiepaden te smal zijn voor rolstoelgebruikers, waardoor die enkel boven- of onderaan het auditorium kunnen plaatsnemen. Het hoogteverschil tussen de niveaus maakt bovendien de samenwerking tussen gebruikers op aangrenzende rijen moeilijker, wat deze variant minder geschikt maakt voor activerende werkvormen met groepsinteractie.

5 Visualisaties voor interviews



Figuur 13: Turn & learn: klassiek (T&L_K)

- | | |
|----------------------------------|--|
| + (persoonlijke) ruimte | - Circulatiepaden onvoldoende breed voor rolstoelgebruiker |
| + Verstelbare, flexibele stoelen | - Geen hellingsbaan |
| + Bredere circulatiepaden | - Minder goede zichtlijnen naar groep door hoogteverschil |
| + Goede zichtlijnen naar voren | - Rolstoelplaatsen enkel boven- of onderaan |

Referentie auditorium

	Naam: Esther Simpson Building – dual purpose teaching space / lecture theatre
	Universiteit: University of Leeds
	Locatie: Leeds, Verenigd Koninkrijk
	Architect: Dot Icon

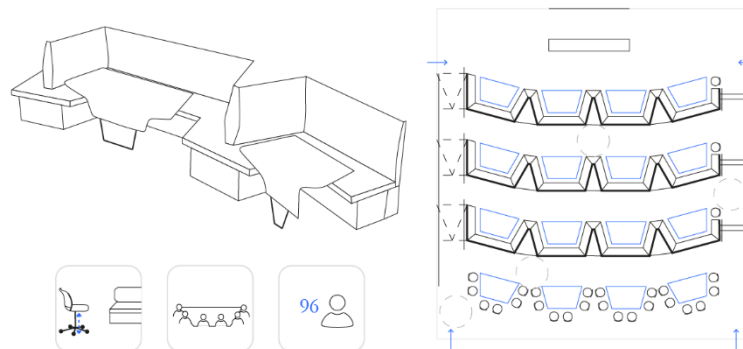
Figuur 14: Esther Simpson Building – dual purpose teaching space / lecture theatre, University of Leeds, ontworpen door Dot Icon. Bron: Audience Systems

5.3.2 Geclusterde opstellingen

Geclusterd: pods (CLU_P)

Bij de pods-opstelling worden gebruikers gegroepeerd rond gemeenschappelijke tafels met vaste banken, waarbij de focus ligt op samenwerking (zie figuur 15). De zichtlijnen naar de groep zijn optimaal maar die naar de spreker of de presentatie zijn minder goed. De bredere circulatiepaden en de aanwezige hellingsbaan verbeteren de toegankelijkheid, en doordat rolstoelplaatsen verspreid zijn over het auditorium

kunnen rolstoelgebruikers naast medestudenten plaatsnemen op om het even welke rij. Deze rolstoelplaatsen worden gecreëerd door op het einde van elke bank een stuk weg te laten zodat er plaats is voor een stoel, waardoor rolstoelgebruikers of mensen met gelijkaardige noden er in het auditorium kunnen plaatsnemen. Een nadeel aan deze opstelling zijn de vaste banken in plaats van verstelbare, flexibele stoelen, wat het comfort en de aanpasbaarheid beperkt. Daarnaast maakt het gebruikers afhankelijk van medestudenten bij het innemen of verlaten van hun zitplaats, omdat anderen moeten opstaan of opschuiven om doorgang te verlenen.



Figuur 15: Geclusterd: pods (CLU_P)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + Bredere circulatiepaden + Hellingsbaan + Goede zichtlijnen naar groep + Rolstoelplaatsen verspreid in auditorium | <ul style="list-style-type: none"> - Minder (persoonlijke) ruimte - Geen verstelbare, flexibele stoelen - Minder goede zichtlijnen naar voren - Afhankelijk van medestudent bij verplaatsing over bank |
|---|--|

Referentie auditorium



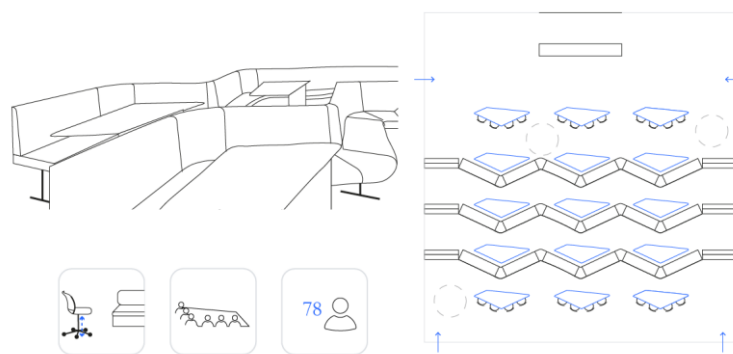
Naam: Worsley Dental Lecture Theatre
Universiteit: University of Leeds
Locatie: Leeds, Verenigd Koninkrijk
Architect: Burwell Architects

Figuur 16: Worsley Dental Lecture Theatre, University of Leeds, ontworpen door Burwell Architects. Bron: Burwell Architects

Geclusterd: banken (CLU_B)

5 Visualisaties voor interviews

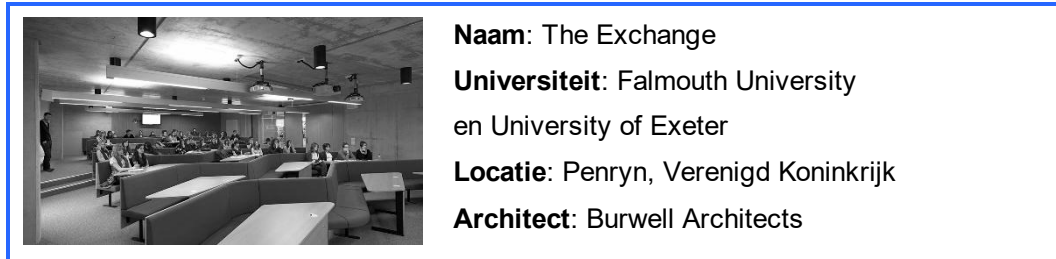
Net als bij de CLU_P worden gebruikers bij deze variant rond gemeenschappelijke tafels gegroepeerd, maar met banken in een meer langgerekte vorm, wat zorgt voor betere zichtlijnen naar voren ten koste van de zichtlijnen naar de groep (zie figuur 17). De circulatiepaden zijn breder dan in een traditioneel auditorium, maar door de korte afstand tussen de rijen is een hellingsbaan niet mogelijk. Daardoor kunnen rolstoelgebruikers het midden van het auditorium niet bereiken en zijn zij opnieuw beperkt tot plaatsen boven- of onderaan. Dit maakt deze variant minder inclusief. Ook hier zorgen de vaste banken voor een sociale afhankelijkheid bij verplaatsing, minder comfort, en is er minder persoonlijke ruimte beschikbaar.



Figuur 17: Geclusterd: banken (CLU_B)

- | | |
|--------------------------------|--|
| + Breder circuleriepaden | - Minder (persoonlijke) ruimte |
| + Goede zichtlijnen naar voren | - Geen verstelbare, flexibele stoelen |
| | - Geen hellingsbaan |
| | - Minder goede zichtlijnen naar groep |
| | - Rolstoelplaatsen enkel boven- of onderaan |
| | - Afhankelijk van medestudent bij verplaatsing over bank |

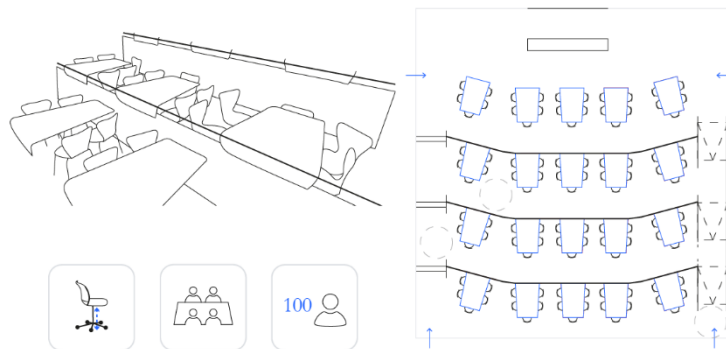
Referentie auditorium



Figuur 18: The Exchange, gedeeld onderwijsgebouw van Falmouth University en University of Exeter, ontworpen door Burwell Architects. Bron: Burwell Architects

Gecclusterd: stoelen (CLU_S)

Deze variant heeft een zeer overeenkomstige ruimtelijke indeling als CLU_P maar met verstelbare stoelen in plaats van vaste banken (zie figuur 19). Deze ingreep heeft een groot effect op de gebruikservaring aangezien gebruikers niet meer afhankelijk zijn van medestudenten bij verplaatsingen. Daarnaast kan de stoel worden aangepast aan lichaamsafmetingen en noden. De andere kenmerken, zoals brede circulatiepaden, hellingsbaan en gespreide rolstoelplaatsen, zijn dezelfde als bij CLU_P, waardoor ook circulatie en toegankelijkheid goed zijn. Het nadeel van minder goede zichtlijnen naar de voorkant blijft ook hier aanwezig als gevolg van de op groepswork gerichte tafelopstelling.



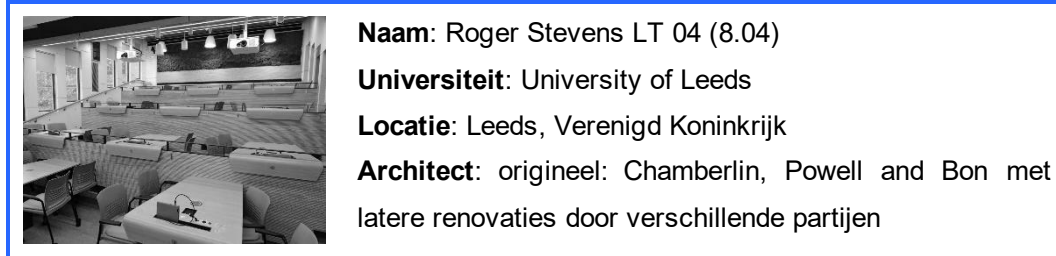
Figuur 19: Gecclusterd: stoelen (CLU_S)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> + (Persoonlijke) ruimte + Verstelbare, flexibele stoelen + Bredere circulatiepaden + Hellingsbaan + Goede zichtlijnen naar groep | <ul style="list-style-type: none"> - Minder goede zichtlijnen naar voren |
|--|---|

5 Visualisaties voor interviews

- + Rolstoelplaatsen verspreid in auditorium

Referentie auditorium



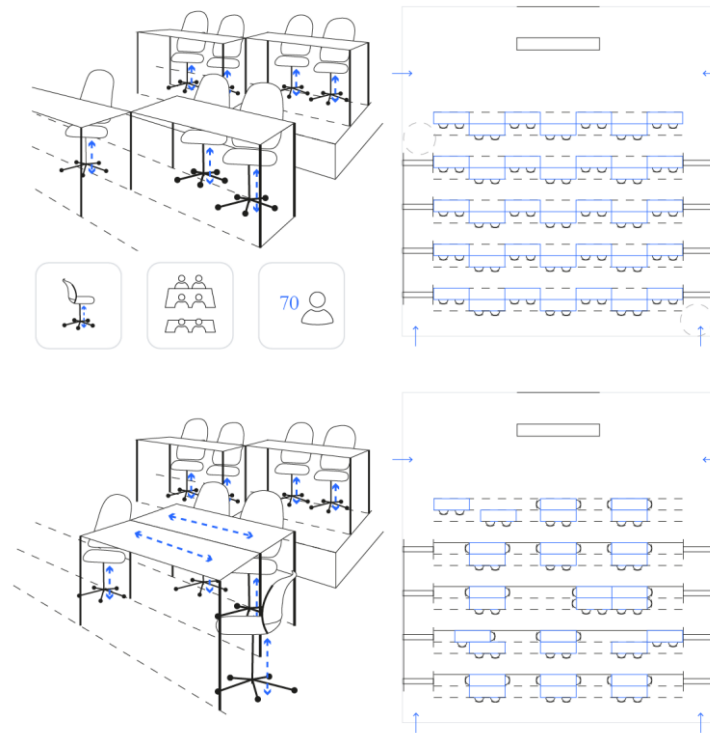
Figuur 20: Roger Stevens LT 04 (8.04), University of Leeds, ontworpen door Chamberlin, Powell and Bon. Bron: University of Leeds

5.3.3 Adaptieve opstellingen

Adaptief (ADAP)

De adaptieve opstelling onderscheidt zich van alle andere varianten door de doorgedreven flexibiliteit (zie figuur 21). De banken kunnen er via horizontale rails worden verschoven en zo kan de indeling worden aangepast aan het type activiteit. Dezelfde ruimte kan worden gebruikt voor verschillende onderwijsactiviteiten, zoals een klassiek hoorcollege, groepswork of een tussenliggende configuratie. Een bijkomend voordeel is dat de horizontale beweging langs vaste rails een zekere voorspelbaarheid creëert in de ruimtelijke configuratie, wat toch een vorm van ondersteuning kan bieden voor de oriëntatie van blinde of slechtziende gebruikers.

Hoewel deze variant eerder conceptueel werd bedacht en minder realistisch is in haar huidige uitwerking, wordt ze bewust opgenomen als denkoefening om principes rond doorgedreven flexibiliteit te verkennen en te bevragen. Ze kan daarnaast dienen als inspiratiebron voor meer haalbare ontwerpstrategieën. Een beperking van deze indeling is bijvoorbeeld de hinder die de verschuivende banken kan veroorzaken voor medestudenten of hinderende objecten tijdens het verplaatsen.



Figuur 21: Adaptief (ADAP)

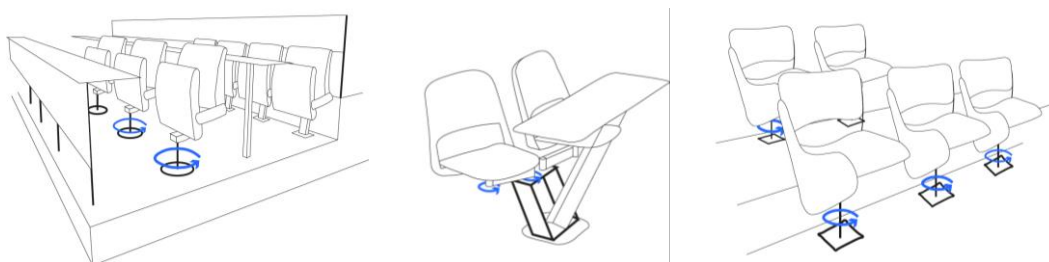
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + (Persoonlijke) ruimte + Verstelbare, flexibele stoelen + Bredere circulatiepaden + Doorgedreven flexibiliteit van opstelling + Goede zichtlijnen naar voren en naar groep + Voorspelbare verplaatsing van banken via rails | <ul style="list-style-type: none"> - Geen hellingsbaan - Rolstoelplaatsen enkel boven- of onderaan - Hinderen van stoelen en voorwerpen bij verplaatsing banken |
|---|--|

5.4 Niet-geselecteerde varianten

Naast de zes geselecteerde indelingen werden nog enkele alternatieve configuraties onderzocht. Deze werden niet verder uitgewerkt omdat ze op vlak van toegankelijkheid, flexibiliteit of zichtlijnen minder relevant zijn dan de uiteindelijke selectie. Bovendien werd bewust gekozen voor een beperkt aantal varianten om tijdens de interviews de varianten te beperken.

5 Visualisaties voor interviews

De eerste groep gelijkende varianten werden niet geselecteerd omwille van de vaste voet die zorgt voor beperkte flexibiliteit, de stoelen die niet verstelbaar zijn in hoogte en afstand, het kleine tafelblad of de beperkte rolstoeltoegankelijkheid (zie figuur 22).

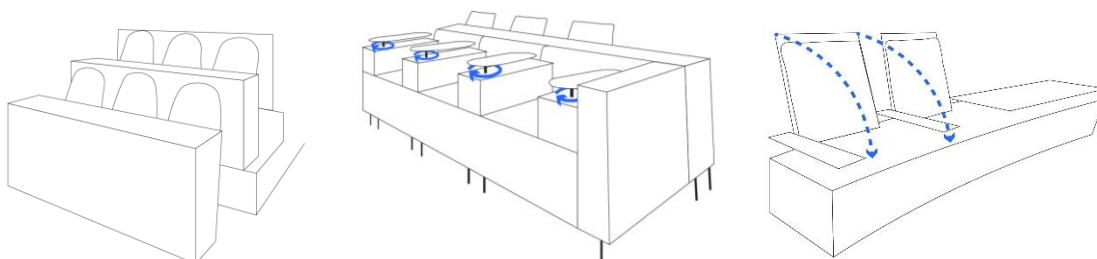


Figuur 22: niet-geselecteerde varianten

Referentie auditorium

Naam: Turn and Learn™ Seating System (Ferco Seating)	Naam: Vega Auditorium System	Naam: UCC Campus Carlsberg
Universiteit: /	Universiteit: /	Universiteit: University College Copenhagen
Locatie: Verenigd Koninkrijk	Locatie: Italië (CB Design Lab – Milaan)	Locatie: Copenhagen, Denemarken
Ontwerper: Ferco Seating Systems	Ontwerper: CB Design Lab	Architect: Mikkelsen Arkitekter en Rubow Arkitekter

Een tweede groep varianten werd niet geselecteerd omwille van de beperkte groepsvorming, flexibiliteit van de opstelling of rolstoeltoegankelijkheid (zie figuur 23).



Figuur 23: niet-geselecteerde varianten 2

Referentie auditorium

Naam: Lecture hall (Adelson School of Entrepreneurship)	Naam: Langley Hall	Naam: Lecture Hall 290
Universiteit: Reichman University	Universiteit: University of Pittsburgh	Universiteit: Stanford University
Locatie: Herzliya, Israël	Locatie: Pittsburgh, Verenigde Staten	Locatie: Stanford, Verenigde Staten
Architect: Ada Karmi-Melamede en Dan Price	Architect: onbekend - University of Pittsburgh	Architect: MKThink en Figueras Seating

6 Gebruikerservaringen in auditoria: interviewanalyse

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de analyse van de interviews beschreven. De bevindingen worden geïllustreerd met citaten en vergeleken met de theoretische ontwerpaspecten voor diverse gebruikers uit de vorige hoofdstukken. De interviews kunnen inzichten uit de literatuur duidelijker en concreter maken, of net nuanceren, terwijl ze ook nieuwe inzichten kunnen bieden.

De analyse is opgebouwd uit twee delen. In Deel I worden de voornaamste barrières geanalyseerd die gebruikers ervaren in bestaande auditoria, geordend per thema van individuele beleving naar sociale interactie: sensorische prikkels, ruimtelijke configuratie en ergonomie, circulatie en toegankelijkheid, en sociale en pedagogische dimensies. Elk thema wordt afgesloten met een ontwerpvertaling. Doorheen de analyse komen twee spanningsvelden naar voren: de spanning tussen capaciteit en inclusiviteit, en de spanning tussen samenwerking en individuele vrijheid. Deze worden in Deel II verder uitgewerkt.

In Deel II worden de bevindingen samengebracht en vertaald naar een evaluatie van de besproken en nieuwe ontwerpvarianten. De ontwerpprincipes (OP's) die uit de analyse voortkomen, worden hier uitgewerkt en vormen de basis voor het ontwerp kader in hoofdstuk 7.

Deel I: Gebruikerservaringen per thema

6.2 Sensorische prikkels

Visuele, tactiele, auditieve en digitale prikkels worden in de literatuur beschreven als factoren die een belangrijke invloed hebben op concentratie en welzijn van de gebruikers. Zoals in het vorige hoofdstuk naar voor kwam, zijn de sensorische noden van de gebruikers vaak verschillend en soms tegenstrijdig, waardoor een optimalisatie voor iedereen niet eenvoudig is (*Abouelsaad & Shafik, 2017; Yadav et al., 2021*). De interviews bevestigen dit, maar kunnen zorgen voor de nodige nuance of

argumenten voor de aspecten met de belangrijkste impact en aantonen hoe gebruikers met deze spanningen omgaan.

6.2.1 (dag)licht en ramen

Het belang van daglicht en ramen voor welzijn en alertheid wordt in de literatuur benadrukt (Winterhalter, 2016; Valtonen et al., 2021). Hoewel de interviews hier weinig aan toevoegen, wordt concreet hoe de afwezigheid ervan als storend wordt ervaren:

"Ik merk dat wel als ik een hele dag les heb in een auditorium en geen ramen heb. Dat is heel frustrerend... Je hebt eigenlijk de hele dag in het donker gezeten. En ik vind dat vermoeiend. [...] Soms denk ik van, ha, steek hier toch een raam in dat betonnen kot." (Rhüne)

"[...] ik had examen en het was veel te donker daar, dus ik was echt in slaap aan het vallen." (Emma)

Daarnaast bevestigen de interviews de tegenstrijdigheid uit de theorie, waarbij ramen die als cognitieve pauze kunnen dienen voor de ene groep gebruikers, voor anderen zeer afleidend kunnen zijn (Winterhalter, 2016). Deze afleiding kan nog storender zijn voor studenten met ADHD die op die manier grote delen van de les kunnen missen (Alqahtani, 2015). Deze spanningen worden duidelijk in de volgende passage:

"Dus als ik naar buiten kijk, dan ben ik aan het wegdromen en niet meer bezig met de les. [...] Als je echt gewoon in een bokaal zit waar je naar buiten kunt kijken. In mijn geval zou dat negatief zijn dat ik niet bezig ben met de les, maar dat geeft wel een fijnere omgeving." (Marie)

Een tweede aspect heeft betrekking op de controle over zonnewering. In de interviews geven alle docenten de voorkeur aan manuele bediening boven automatisering, wat eerder onderzoek bevestigt (Casanova et al., 2023). Er is een duidelijke voorkeur voor daglicht en op die manier kunnen ze zonnewering enkel inschakelen wanneer het nodig is, zoals wanneer schermen niet leesbaar zijn of studenten worden gehinderd:

"Ik zou als lesgever toch liever een beetje naar buiten kunnen kijken. Ik denk zolang dat niemand gehinderd wordt door lichtinval ofzo, vind ik dat zelf ook aangener." (Lore)

"Ik vind al die automatisaties niet zo interessant. Ik heb graag dat ik heel secuur zelf kan zoeken en afstemmen wat ik vind dat nodig is." (Ellen)

"Ik denk dat ik daar liever zelf controle over heb." (Valerie)

Ontwerpimplicatie

Ramen hebben dus een dubbele en tegenstrijdige functie in leerruimtes: enerzijds zorgen ze voor daglicht, ruimtelijkheid en de mogelijkheid tot visuele pauzes, anderzijds kunnen ze zorgen voor afleiding door visuele prikkels van buiten. Daarnaast kan te veel daglicht storend zijn door reflecties op schermen of door het hinderen van studenten. Een ontwerpvertaling die al deze aspecten met elkaar kan verzoenen zijn ramen met manueel bedienbare zonnewering, gepositioneerd boven ooghoogte van zittende studenten. Op die manier blijft de toegang tot natuurlijk daglicht en het gevoel van ruimtelijkheid behouden, en worden storende prikkels beperkt.

6.2.2 Materialiteit en verlichting

In het vorig hoofdstuk werd beschreven hoe het gebruik en de afwerking van materialen in een auditorium niet enkel de esthetiek, maar ook de zintuiglijke belasting en veiligheid beïnvloeden (Abouelsaad & Shafik, 2017; Malik et al., 2018). De interviews bevestigen dat deze factoren in de praktijk worden ervaren, maar minder in de vorm van een fysieke barrière. Het resulteert eerder in verminderd comfort of concentratie dan een toegankelijkheidsbeperking:

"Ik ben geen fan van een blinkende vloer [...] dat is gewoon een weerkaatsing van die lampen." (Daan)

"Wat ik niet zo tof vind, zijn die echte houten [stoelen]. Echt van die houten vind ik niet zo aangenaam. Dat maakt heel veel lawaai vaak [...] en ik denk ook als student vond ik toch dat dat minder comfortabel zit." (Pieter)

Op vlak van kleurgebruik sluiten de ervaringen aan bij de literatuur rond visuele prikkels (Alqahtani, 2015). Gebruikers geven aan dat storende kleurcombinaties en visuele drukte kan zorgen voor afleiding of een onaangenaam gebrek aan samenhang. Kleur op zich is niet problematisch, zolang het op een evenwichtige manier wordt toegepast en niet te afleidend is:

"Het zijn niet te felle kleuren, maar er zijn toch kleuren [...] het wordt niet te fel gebruikt, die kleur [...] Dat geeft een goed contrast." (Marie)

"Dan vraag ik mij af waarom ze dat patroon [verschillende gekleurde stoelen] gekozen hebben [...] Ja, en dan probeer ik daar vormpjes in te zien. Snap je?" (Emma)

In de voorgaande analyse over ramen is het thema verlichting al impliciet aan bod gekomen. Het is een belangrijke factor in de sensorische beleving van auditoria met een voorkeur voor gecontroleerd daglicht (*Casanova et al., 2023*). Hoewel de literatuur het belang van verlichting voor circulatie benadrukt, werd in de interviews enkel het verblindend en storend karakter voor gebruikers met sensorische gevoeligheid aangehaald (*Malik et al., 2018; Singh & Saxena, 2023*).

"Indirect licht is interessant, direct licht is storend." (Robin)

Dit is voor Robin een belangrijk aandachtspunt omwille van zijn gevoeligheid voor fel licht. Om die reden heeft hij toestemming om tijdens de les een zonnebril te dragen.

Daarnaast hebben de materialiteit en sfeer een impact op het gevoel dat een ruimte oproept. Terwijl in de literatuur word beschreven dat een ruimte aantrekkelijk en aangenaam moet zijn voor studenten om leren te stimuleren (*Cort et al., 2017*), geven gebruikers aan dat een te gezellige ruimte hun concentratie en motivatie negatief kan beïnvloeden. Een te informele inrichting kan de leerervaring negatief beïnvloeden:

"Het moet een beetje kaal zijn. Als het een te cozy vibe heeft, dan ga ik net minder opletten omdat ik niet het gevoel heb dat het serieus is." (Emma)

"Het moet ook niet te gezellig zijn, want je bent daar niet om in de cinema te zitten." (Rhüne)

Dit inzicht komt in de literatuur nauwelijks aan bod maar zorgt voor een belangrijk aandachtspunt vanuit het gebruikersperspectief. Warme en comfortabele materialen zijn voordelig voor concentratie en welzijn, maar er is steeds een duidelijk evenwicht nodig tussen comfort en een duidelijke leercontext.

Ontwerpimplicatie

Materialiteit, kleur en verlichting hebben een grote impact op de sensorische kwaliteiten van het auditorium. Zowel comfort, concentratie en de mentale associatie met leren kunnen erdoor worden beïnvloed. De materialen moeten daarom goed worden gekozen. De voorkeur gaat naar warme materialen, evenwichtig kleurgebruik met voldoende contrast, en regelbare niet-verblindende verlichting. Tegelijk moet de sfeer van de ruimte herkenbaar blijven als leeromgeving zodat de motivatie aanwezig blijft, maar studenten toch comfortabel kunnen leren.

6.2.3 Prikkel door technologie

Naast prikkels van de ruimtelijke omgeving tonen de interviews ook aan dat technologische toestellen in het auditorium een belangrijke bron van afleiding kunnen zijn. Verschillende studenten geven aan dat laptopschermen binnen het

gezichtsveld storend zijn voor de aandacht. Die afleiding wordt nog sterker ervaren wanneer deze fel verlicht zijn of gebruikt worden voor andere activiteiten dan de les. Dit komt overeen met het gevoel “opgezogen” te worden in de schermen van anderen door studenten met ADHD in de literatuur (*Winterhalter, 2016*). Een belangrijk inzicht hier is wel dat de laptopschermen vooral storend zijn wanneer ze zich in het gezichtsveld van de gestoorde student bevinden. Het is dus de opstelling die het probleem kan versterken. Naast de visuele hinder, speelt, net als in de literatuur, het geluid van typen op een toetsenbord een afleidende rol:

"Ik ben eigenlijk tijdens de les continu afgeleid door dat getik van mensen. Dat is het enige wat ik hoor. Mensen op een toetsenbord. Op een gegeven moment kan ik gewoon niet meer focussen op de les omdat ik dat getik hoor." (Emma)

"Sommige mensen zijn keihard aan het typen... en dan gaat mijn volledige aandacht naar dat typen." (Marie)

Het zijn dus niet enkel architecturale elementen zoals licht of ramen die verantwoordelijk zijn voor de sensorische belasting in auditoria, maar ook technologie en de manier waarop medestudenten er mee omgaan.

Ontwerpimplicatie

Aangezien laptops in hedendaagse pedagogische context niet kunnen worden weggedacht, is het verbannen ervan om afleiding tegen te gaan geen optie. Uit de interviews komt naar voren dat digitale afleiding vooral een gevolg is van de positionering van de gebruikers ten opzichte van elkaar, en de laptops. Dit probleem kan worden vermeden door studenten niet recht achter elkaar te plaatsen, waardoor ze minder zicht hebben op elkaars schermen. Zulke opstellingen, zoals een geclusterde opstelling met groepsvorming, kan bovendien zorgen voor een grotere onderlinge afstand tussen andere studentengroepen waardoor ook het afleidende geluid van hun typen kan worden verminderd. De technologie blijft op die manier aanwezig, maar wordt anders geordend.

6.3 Ruimtelijke configuratie en ergonomie

De beperkingen van de traditionele rijenopstelling werden uitgebreid beschreven in hoofdstuk 3. De beperkte (persoonlijke) ruimte, vaste zitopstelling en het meubilair dat ontworpen is voor een 'gemiddelde gebruiker' zijn de belangrijkste barrières die worden bevestigd door de interviews (*Oblinger, 2006; Hui et al., 2020; Papaioannou et al., 2023*). Daarnaast vullen de gebruikers de literatuur aan met persoonlijke ervaringen en inzichten over de impact ervan op organisatie, concentratie en welzijn.

6.3.1 Werkruimte en materiaalorganisatie

Alle geïnterviewde studenten geven aan dat ze door het kleine tafeloppervlak in auditoria vaak onvoldoende plaats hebben om hun materiaal te organiseren. Voor studenten met ADHD kan deze barrière nog storender worden ervaren aangezien zij behoefte hebben aan de mogelijkheid om hun spullen te ordenen op de tafel. Op die manier kan het gebrek aan cognitieve interne structuur extern worden gecompenseerd (*Winterhalter, 2016*). Deze opmerkelijke eigenschap kwam expliciet terug in de interviews:

“Ja, dat is veel te weinig. [...] Ik heb gewoon echt meer ruimte nodig. Ook voor mijn orde. Anders is er te veel gaande op mijn bureau, waar ik zo hard door ben afgeleid.” (Emma)

“Ik gebruik ook echt twee plaatsen om mijn spullen op te leggen [...] Ik leg ook graag mijn spullen zo wat rondom mij.” (Marie)

De nood aan extra werkoppervlak komt ook terug in het interview met Valerie, een rolstoelgebruiker, waar spullen op de grond zetten vaak zorgt voor moeilijkheden. Voor haar is het bijvoorbeeld moeilijk spullen uit een tas op de grond te halen, waardoor ze de werkruimte nodig heeft om alles binnen handbereik te plaatsen.

Daarnaast rapporteren de studenten over de plaats rondom hen dat de beperkte afmetingen van zitplaatsen en tafels het moeilijk maken om comfortabel te zitten en spullen zoals rugzakken en jassen een plaats te geven:

“Je zit in een volle aula precies op het schoot van een ander... En dan met uw spullen, en uw jas, en uw rugzak en al die dingen...” (Marie)

“Ik neem sowieso liefst twee banken. Ook om niet constant ge-sandwich te zitten tussen mensen [...] De bankjes zijn inderdaad wel niet zo heel groot” (Rhüne)

De interviews bevestigen daarmee dat voldoende werkoppervlak essentieel is op vlak van functionaliteit en comfort. In de gesprekken wordt geconcludeerd dat er minstens plaats moet worden voorzien voor een boek of papier in A4-formaat met daarboven (of ernaast) een laptop. Zo kunnen studenten tegelijk een cursus openen en notities nemen terwijl de laptop wordt gebruikt.

6.3.2 Ergonomie, houding en bewegingsvrijheid

Naast plaatsgebrek voor spullen en schoolwerk, kunnen ook fysieke klachten ontstaan. Zo kunnen dicht op elkaar geplaatste stoelen, te lage tafels en onvoldoende ruimte om van houding te wisselen leiden tot een oncomfortabele zithouding en concentratieverlies (*Parvez et al., 2019; Odunaiya et al., 2014; Ansari et al., 2018*). De

6 Gebruikerservaringen in auditoria: interviewanalyse

belangrijkste vaststelling uit de interviews is dat lang zitten in het huidige meubilair moeilijk vol te houden is:

"Na een twee uur durende les is het heel moeilijk om comfortabel te zitten."
(Sofie)

Voor studenten met ADHD zijn de gevolgen van dit probleem nog groter, zoals eerder beschreven in de literatuur en bevestigd in de interviews (Alqahtani, 2015). Het gebrek aan ruimte om te bewegen en de fysieke ongemakken hebben bij hen een extra cognitieve impact:

"Ik heb heel veel rugpijn... [...] Ik beweeg zo veel dat ik soms gewoon bijna in kopstand zit, omdat ik gewoon echt geen ruimte heb." (Emma)

"Ik heb altijd pijn [...] En dat is allemaal hard. En dan beweeg je de hele tijd. Ja, en dan ben je afgeleid." (Marie)

Hoewel gebruikers aangeven dat harde banken niet comfortabel zijn en kunnen storen, is de ergonomie niet enkel afhankelijk van het comfort of het materiaal van het meubilair, maar ook het plaatsgebrek errond:

"Je hebt dan wel last van je rug [...] je kunt ook niet echt leunen, want je zit tegen de bank van degene achter je." (Rhüne)

Daarnaast zijn zichtlijnen in deze context cruciaal. Hoewel deze aspecten in de literatuur minder aan bod komen, beschrijven auditoriumgebruikers op de eerste rij nekpijn door het naar boven kijken naar het projectiescherm. Bovendien kunnen groepsopstellingen zorgen voor goede zichtlijnen naar medestudenten, maar kunnen zichtlijnen naar voren hierdoor oncomfortabel worden:

"Naar het scherm kijken [vanop de eerste rij] is redelijk vermoeiend, omdat je er heel hoog moet kijken." (Valerie)

"Of ik moet mijn hoofd draaien en daar ga ik nekpijn van krijgen." (Valerie)

Schermen aan de zijkanten van het auditorium kunnen een oplossing zijn voor dit probleem. Wanneer studenten zijwaarts zitten in groepsopstellingen, kunnen ze het projectiescherm zien zonder hun hoofd te moeten draaien, waardoor de nekbelasting wordt verminderd. Toch geven docenten aan dat het voor hen belangrijk kan zijn dat studenten naar hen zijn gericht:

"Maar ja, dat is wel een nadeel van schermen... om dat dan uitleg te doen is dat soms wel ambetant van al die studenten die zijn dan weg van u aan het kijken."
(Pieter)

Kleinere schermen per groepstafel zijn een betere optie. De locatie ervan moet worden bedacht zodat zichtlijnen niet worden gehinderd. Twee mogelijkheden

komen in de interviews naar voren: integratie in het tafelblad zelf, of bevestiging aan de achterwand van het hoger gelegen niveau zoals bij de CLU_S-variant. Bij integratie in het tafelblad moet er voldoende werkoppervlak behouden blijven. Op die manier worden geen relevante zichtlijnen gehinderd en zijn er positieve reacties over het gebruik ervan bij groepswork:

“Voorals ze hun bevindingen moeten delen met de groep ofzo, of met de docent die daar dan langskomt, dat dat makkelijker is als ze dat op dat scherm kunnen tonen in plaats van op hun eigen laptops.” (Ellen)

Een laatste inzicht uit de interviews is de behoefte aan het variëren van houding. Sommige gebruikers zoeken manieren om in traditionele auditoria van houding te wisselen, zoals in kleermakerszit gaan zitten of de tafel niet openklappen om meer beenruimte te hebben. In een situatie met groepswork in een traditioneel auditorium wordt ook hier een (minder comfortabele) oplossing gezocht:

“We hadden groepswork in een aula. Ik zat achterstevoren op zo’n stoeltje. Dat is kut, hè. Maar je kunt op een rij niet samenwerken.” (Emma)

De gebruikers passen zich dus aan de omgeving aan in plaats van omgekeerd.

Ontwerppimplicatie:

Auditoria moeten ontworpen worden met voldoende (persoonlijke) ruimte en meubilair afgestemd op de gebruiker. Dit kan worden gedaan door flexibele en aanpasbare zit- en tafelopstellingen, met aandacht voor goede zichtlijnen. Schermen per groepstafel, die geïntegreerd zijn in het tafelblad of bevestigd aan de achterwand, kunnen de zichtlijnproblemen bij groepsopstellingen oplossen. Het belangrijkste doel in deze context is dat discomfort, afleiding en beperkingen in bewegingsvrijheid worden verminderd. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van verstelbaar meubilair met voldoende ruimte tussen de rijen en bredere tafels of klaptafels die extra werkoppervlak bieden wanneer nodig. Met deze aanbevelingen wordt een eerste aanzet tot het spanningsveld tussen capaciteit en inclusiviteit zichtbaar, dat verder wordt uitgewerkt in §6.7.

6.4 Circulatie en toegankelijkheid

In de literatuur worden toegankelijke routes, voldoende manoeuvreerruimte en duidelijke visuele oriëntatie-elementen beschreven als de belangrijke aspecten van circulatie (Malik et al., 2018; Moríña & Morgado, 2018; Shuayb, 2020). Sommige van die elementen worden door de deelnemers in het dagelijks gebruik als een barrière ervaren, maar ze voegen ook nuances toe die in standaardrichtlijnen minder expliciet aan bod komen.

6.4.1 Hoogteverschillen en individueel ervaringen

Traditionele auditoria hebben door hun karakteristieke opbouw hoogteverschillen en obstakels, zoals trappen of verhoogde delen, die worden beschreven als belangrijke barrières in de literatuur (Moriña & Morgado, 2018). Een concreet voorbeeld dat in de interviews wordt gerapporteerd is een verhoogd podium als barrière voor een docent die gebruik maakt van een rolstoel:

"Ik moet altijd zien waar ze mij zetten in welke auditorium. Want als daar een verhoog is, dan zit ik al vast." (Valerie)

Wat de interviews toevoegen aan de richtlijnen is dat toegankelijkheid kan afhangen van de persoon zelf en hoe die zich aanpast aan zijn omgeving. Een gebruiker met beperkt dieptezicht geeft aan dat contrasterende trapmarkeringen voor hem belangrijker zijn dan de voorgeschreven doorlopende trapleuning zoals beschreven in de normen (Shuayb, 2020). Een gelijkaardig patroon is dat gebruikers zelf kunnen compenseren voor beperkingen in de ruimte. Dit wordt bijvoorbeeld beschreven door Sofie, die zich ondanks haar verminderde mobiliteit kan verplaatsen via trappen in auditoria zonder trapleuning:

"[...] wat ik nu doe, is mezelf vaak ondersteunen met de tafels die aan de zijkant staan. En die dan als reling gebruiken." (Sofie)

Dezelfde gebruiker illustreert ook concreet waarom de norm rond dubbele trapleuningen bestaat. Voor gebruikers met beperkte mobiliteit is de mogelijkheid om zich met beide armen op te drukken cruciaal om een trap zelfstandig te kunnen nemen:

"Als er twee relingen zijn, dan zou ik op armkracht naar beneden gaan. Dan moeten de twee relingen dicht genoeg bij elkaar staan. Als ze ver uit elkaar staan, dan lukt dat niet meer. Dan is er geen verschil tussen twee relingen of één." (Sofie)

Ze beschrijft daarbij ook een persoonlijke 'drie-treden-grens', waarbij twee treden gemakkelijk kunnen worden genomen zonder extra na te denken. Meer treden daarentegen, vormen een meer fysieke en cognitieve barrière. Deze voorbeelden tonen aan dat de richtlijnen zorgen voor noodzakelijke minimumstandaard, maar dat individuele aanpassingen die inspelen op de specifieke noden van de gebruiker altijd mogelijk zijn.

6.4.2 Integratie van toegankelijkheidsinfrastructuur

In de literatuur wordt benadrukt dat hellingsbanen en toegankelijke routes architecturaal geïntegreerd moeten zijn om het gevoel van uitsluiting te vermijden

(Yan et al., 2025; Stone et al., 2013). Ook in de interviews wordt verklaard dat geïntegreerde hellingbanen de mobiliteit voor alle gebruikers verbeteren en tegelijk de verplaatsing van de docent door de ruimte mogelijk maken:

"Die trappen nodigen vaak minder uit om naar boven te gaan [...] terwijl je hier [variant met centrale hellingsbaan] wat meer bewegingsvrijheid hebt." (Niels)

"Zo'n middengang helpt wel om studenten te bereiken. Want als je dat allemaal tegen elkaar gaat zetten en je moet die middelste student iets gaan bekijken... dat is een gedoe." (Pieter)

Net als in de theorie wordt beschreven, komt in de interviews de interne bewegingsvrijheid binnen een rij naar voren. Bij lange, smalle rijen, ontstaat een sociale en fysieke drempel doordat gebruikers moeten passeren langs medestudenten. Deze drempel kan gebruikers met sensorische gevoeligheid of mobiliteitsproblemen nog meer hinderen:

"Als er heel veel stoelen vlak naast mekaar zijn, en als je dan ergens moet gaan zitten, dat je eigenlijk iedereen moet passeren om daar te gaan zitten. Stel, je bent tijdens een les overprikkeld en je wilt even naar buiten gaan. Moet je dan echt iedereen gaan passeren? Dat is wel onhandig." (Robin)

Een middengang, die zorgt voor minder lange ononderbroken rijen of betere circulatie kan dit probleem oplossen. Zo verbetert de middengang niet alleen de docentmobiliteit maar ook de interne toegankelijkheid en het comfort van studenten.

OntwerppimPLICatie

Om een auditorium inclusief te maken moet meer worden gedaan dan enkel te voldoen aan de normen. Er moet ook rekening worden gehouden met de uiteenlopende noden van individuele gebruikers. Geïntegreerde hellingsbanen, brede middengangen en interne gangen met visueel contrasterende trapmarkeringen verbeteren de toegankelijkheid voor alle gebruikers en zorgen er bovendien voor dat een docent meer mobiel kan zijn. De sociale en pedagogische voordelen van de verhoogde docentmobiliteit en de daarmee samenhangende docentnabijheid worden besproken in de volgende sectie.

6.5 Sociale en pedagogische dimensies

De ruimtelijke indeling heeft niet enkel invloed op fysieke aspecten maar ook op sociale dynamieken in het auditorium en pedagogische interactie tussen student en docent. Dit deel brengt inzichten naar voren over hoe de sociale en pedagogische relaties in auditoria kunnen worden versterkt.

6.5.1 Docentnabijheid en pedagogische mobiliteit

Traditionele auditoria creëren impliciet hiërarchische verhoudingen tussen docent en student. Daarbij wordt de fysieke afstand ook als sociale afstand ervaren (*Van Note Chism, 2006; Smith et al., 2018*). De interviews bevestigen dit en illustreren hoe nabijheid van een docent kan zorgen voor het verlagen van een sociale drempel voor contact:

"Ik heb eigenlijk een vraag, maar ik durf niet helemaal tot naar beneden gaan. Om die vraag te stellen. [...] En door allemaal op hetzelfde niveau te zitten [...] ga je veel sneller op het einde van de les naar een prof stappen." (Marie)

"Wel, dan kunnen die veel dichterbij ons komen. Waardoor je een barrière breekt. Want als die dan van voren blijven staan, dat is altijd zo een afstand." (Marie)

Ook vanuit het perspectief van de docent is tot bij de studenten geraken voor hulp of vragen belangrijk op pedagogisch en sociaal vlak, in het bijzonder bij groepswerk:

"Want als ik nu lesgeef in een auditorium, ja ik kan niet tot bij de studenten geraken... zeker als het groepswerk is, is dat wel essentieel dat je kunt rondwandelen." (Valerie)

"Voor mij is leren vooral die jongeren samen. Allee ja, je staat daar als een soort coach en het... Voor mij is het contact onderling heel belangrijk" (Ellen)

Zoals eerder beschreven kan de toegankelijkheidsinfrastructuur hiertoe bijdragen maar ook technologie kan deze mobiliteit ondersteunen. Het gebruik van een docententablet wordt in de interviews positief beoordeeld omdat docenten op die manier weg kunnen van de vaste positie vooraan. Ze ondersteunt dus ruimtelijke nabijheid en interactie.

6.5.2 Studentpositionering als strategie

Een opvallend inzicht dat zowel in de literatuur als in de interviews terugkomt, is de bewuste en doordachte plaatskeuze in auditoria bij (neurodivergente) studenten. In de literatuur wordt beschreven dat studenten met ADHD plaatsen vooraan kiezen om afleiding te beperken. Aan de andere kant zullen studenten met sociale angst eerder voor de zijkant of achterkant kiezen om interactie te vermijden (*Alqahtani, 2015; Smith et al., 2018; Cameron, 2016*). De interviews geven expliciete voorbeelden van deze keuzes:

"[...] ik zit meestal vanachter in de hoek. Dus ik heb overzicht over heel de aula. Omdat de prof daar niet naar mij kan kijken. [...] dat ik kan afgeleid zijn waar ik wil. [...] Gewoon om dat contact met de prof te vermijden." (Emma)

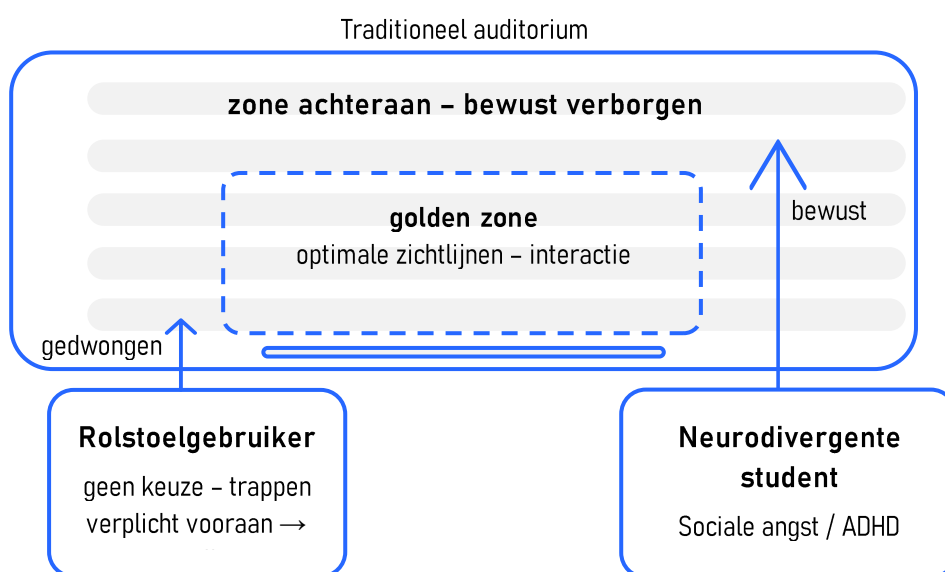
"Ik wil graag zo hoog mogelijk zitten dat mensen niet op mijn computer kunnen kijken. Gewoon puur uit van, hé, wat typt die nu?" (Marie)

Beide studenten, met AD(H)D en dyslexie, kiezen hun plaatsen dus om te ontsnappen aan de sociale druk van leeromgevingen. Een kenmerk van studenten met dyslexie is dat zulke leeromgevingen kunnen leiden tot angst om incompetent te worden gezien (Cameron, 2016). Dit kan de bewuste keuze voor het vermijden van interactie verklaren. Hoewel ze dus slagen in het beperken van participatie door hun posities, zal ook hun toegang tot onderwijs worden verhinderd.

Een tegengesteld fenomeen doet zich voor bij rolstoelgebruikers, die in traditionele auditoria vaak geen zitplaatskeuze hebben en op de voor hen voorziene plaatsen (vaak vooraan) moeten plaatsnemen. Dit komt doordat fysieke barrières zoals trappen of niet-flexibel meubilair hen daartoe verplichten. Deze 'gedwongen' positionering zorgt voor een overeenkomstige sociale druk als bij neurodivergente studenten, maar dan opgelegd door de ruimte zelf in plaats van door sociale dynamieken:

"Ik vond dat verschrikkelijk om [als student] altijd op de eerste rij te moeten zitten. De prof had u altijd gezien en ook wanneer je er niet was, want dat valt keihard op als je vanvoor zit. Plus, niemand wil op de eerste rij zitten, dus je kunt niet interageren met de rest." (Valerie)

Er ontstaat dus voor beide een drempel door de ruimtelijke structuur van het traditionele auditorium. De ene student gaat bewust achteraan zitten om niet gezien te worden, terwijl de andere (onvrijwillig) vooraan moet zitten en daardoor opvalt, zoals geïllustreerd in figuur 24. Het is dus belangrijk om zo veel mogelijk plaatsen fysiek toegankelijk te maken, zodat studenten vrij kunnen kiezen waar ze zitten.



Figuur 24: Gedwongen versus gekozen positionering in het traditionele auditorium.

Een laatste inzicht met betrekking tot de studentpositionering dat een belangrijk ontwerpcriterium vormt uit de interviews is de 'vluchtroute'. Studenten geven het belang aan van de mogelijkheid om het auditorium discreet te verlaten zonder anderen te storen. Het heeft dus zowel impact op sensorisch vlak (door het storen van anderen), op sociaal vlak (door de drempel van te laat binnenkomen in de les), als op vlak van mobiliteit (door het efficiënt en subtiel kunnen verplaatsen):

"[...] En dan ineens moet er iemand uit. [...] Dat vind ik ook heel vervelend. Dat laat mij even uit mijn concentratie gaan." (Marie)

"Want nu is dat ook een drempel als je te laat binnenkomt, van waar moet je gaan zitten. Dan kun je dat gewoon langs de zijkant aansluiten, maar dit [een opstelling met banken] is dan wel ongemakkelijk." (Emma)

Deze bevindingen geven aan dat de vluchtroute niet enkel een veiligheidsaspect is maar ook een belangrijk inclusiviteitscriterium.

6.5.3 Samenwerking en auditieve belasting

Groepsopstellingen kunnen collaboratief leren stimuleren, maar uit de interviews blijkt dat die sociale nabijheid ook kan zorgen voor stress of auditieve overbelasting.

Een opvallend inzicht is dat vaste groepsopstellingen door studenten die niemand kennen, kunnen zorgen voor een intimiderend of stresserend gevoel. Dit is het sterkst bij studenten met autisme of sociale angst in vaste clusteropstellingen.

"Oftewel is er niet veel plaats en word je geforceerd om bij drie, vier mensen te zitten die je dan misschien niet echt kent. En dat zijn misschien ook de overschotjes. Oftewel zit jij alleen in zo'n schapje en zitten de rest allemaal in groepjes van drie, vier vrienden." (Rhüne)

"Deze [geclusterde pods] is heel eng in de zin van heel strikt verdeeld in groepjes..." (Rhüne)

"Dit [adaptieve groepsopstelling] geeft mij dan, zeker als ik niemand ken, al een stresserend gevoel. Waardoor als dat niet verplicht is, ik misschien al zou denken van... oei, ik ga niet gaan." (Marie)

Toch tonen de interviews ook aan dat diezelfde sociale nabijheid achteraf positief kan worden ervaren. De sociale nabijheid en het gevoel van allemaal 'in hetzelfde schuitje te zitten' maken het sociaal contact soms gemakkelijker.

"Ik denk, in het begin is dat wel intimiderend ofzo. Maar uiteindelijk komen er mensen bij je zitten... En zo begin je met mensen te babbelen." (Marie)

"Nee, dat zou soms leuk zijn. Ik vind dat niet erg. Dan kun je nieuwe vrienden maken" (Emma)

Een belangrijk aandachtspunt is de mate van dwang voor samenwerking door de opstelling. Flexibele opstellingen maken deelnemen aan de groep bijvoorbeeld minder verplicht. Ze kunnen enerzijds zorgen voor het behoud van een zekere vorm van afstand waardoor de drempel wordt verlaagd om deel te nemen. Aan de andere kant kan die afstand het ook moeilijker maken om spontaan bij een onbekende groep aan te sluiten.

"Daar [flexibele groepsopstelling] kun je veel gemakkelijker aansluiten omdat je niet in zo'n groepje precies zit." (Emma)

"Hier [geclusterde groepsopstelling] zit je echt in die cluster gevangen. Ja. Dus je moet wel echt zeggen van 'mag ik erbij komen zitten?'" (Emma)

Een extra inzicht dat door de interviews werd toegevoegd, is dat de behoefte aan sociaal contact ook kan verschillen van dag tot dag, en dus is het belangrijk dat de ruimte die variatie toelaat:

"Ik vind het belangrijk om sociale interacties aan te gaan, maar vandaag niet. Vandaag is een dag om uit te rusten, en haal ik er meer voordeel uit om op mijn eentje te zitten, en mijn plaats te hebben." (Rhüne)

Hoewel samenwerking en sociale interactie voordelig kunnen zijn voor het leren, kan het voor gebruikers die hier moeite mee hebben net hinderlijk zijn. Sociale interactie is sterk afhankelijk van de mate waarin ze wordt opgelegd, waarbij flexibiliteit en keuze belangrijke eigenschappen van de leeromgeving blijven.

Tot slot geven docenten en sensorisch gevoelige studenten aan dat drukte en het geluid bij gelijktijdige discussie kan toenemen. Op die manier spelen akoestiek en goede nabijheid voor efficiënt communiceren ook een belangrijke rol.

"Want dat is een kabaal, als die met elkaar praten. [...] ik kom daar soms wel horendol buiten." (Ellen)

Ontwerpimplicatie

Auditoria moeten samenwerking mogelijk maken zonder te dwingend te zijn. Dit vorm het uitgangspunt van het tweede spanningsveld tussen samenwerking en individuele vrijheid dat wordt uitgewerkt in §6.7. Er is dus nood aan flexibele plaatsen waarbij studenten kunnen kiezen tussen collaboratieve en meer afgezonderde plaatsen, met aandacht voor discrete vluchtroutes en opstellingen die niet volledig gesloten zijn. Akoestisch absorberende maatregelen en goede oriëntering van studenten kunnen geluidsoverlast bij groepswerk verminderen zonder de samenwerking te hinderen.

Deel II: Vertaling naar ontwerpvarianten

6.6 Technologische integratie

Zoals eerder beschreven is technologie in leeromgevingen geen geïsoleerde component maar is het in wisselwerking met pedagogie en ruimte (Radcliffe, 2008). In de interviews worden vier toepassingen geëvalueerd: een docententablet, het delen van studentenschermen, individuele dimbare verlichting en (hybride) lesopnames.

6.6.1 Tablet voor de docent

De docententablet wordt overwegend positief beoordeeld doordat het de docent mobieler maakt. De docent is niet meer gebonden aan het vaste punt vooraan waardoor de docent nabijheid kan worden versterkt. De pedagogische voordelen hiervan worden beschreven in de vorige sectie.

"Ik heb recent nog eens een quizje afgenomen... Ik probeer dan door één rij te lopen, maar ik moest elke keer terug naar voren gaan om naar de volgende te klikken." (Niels)

Tegelijk benadrukken de docenten dat de functionaliteiten op de tablet niet te complex moeten zijn. Zo moet enkel wat relevant is tijdens het rondlopen, zoals slides doorklikken of een opname starten, mogelijk zijn. Andere toepassingen of uitbreidingen blijven bij het vaste systeem vooraan.

6.6.2 Delen van studentenschermen

Daarnaast zijn er voor het delen van studentenschermen op centrale projectieschermen gemengde reacties. Enerzijds is er het potentieel voor collectief leren, maar anderzijds kan dit leiden tot gevoelens van onzekerheid door het delen van individueel studiewerk voor een grote groep:

"Maar puur gewoon uit onzekerheid, van oei ik doe iets fout en de rest gaat dat zien. Uiteindelijk leren we daar allemaal uit. Dus is dat eigenlijk niet zo'n big deal? Iedereen leert uit fouten van anderen. [...] Je beheerst het misschien ook nog niet genoeg." (Marie)

Docenten zien voordelen in het bespreken van veelvoorkomende vragen of problemen, maar benadrukken ook dat rekening moet worden gehouden met privacy.

6.6.3 Lesopnames en hybride aanwezigheid

Verder worden lesopnames, net als in de literatuur, door neurodivergente studenten beschreven als een belangrijke toepassing in hun studie. Het dient dan niet als permanente vervanging van aanwezigheid in het auditorium, maar als aanvulling en hulp wanneer bijvoorbeeld de sociale of sensorische drempel te hoog is:

"Soms lukt dit [naar de les gaan] gewoon niet, hoe hard ik ook wil." (Rhüne)

"Ook zeker, stel dat ik wel eens in een les zit. En de laatste half uur heb ik helemaal niet meer kunnen meevolgen. Omdat ik overal en nergens zat met mijn hoofd. Is dat wel interessant om dat later terug te bekijken." (Marie)

Dit komt overeen met de literatuur waar wordt aangetoond dat lesopnames als *back-up* druk en stress kunnen verminderen in de les (Winterhalter, 2016). Een bijkomend aspect dat in de interviews naar voren wordt gebracht maar veel minder in de literatuur, is de impact van groepswork op de bruikbaarheid van die lesopnames. Wanneer in de les groepsdiscussies of interactieve lesvormen plaatsvinden, kunnen opnames minder bruikbaar en toegankelijk zijn voor studenten die niet fysiek naar

de les kunnen gaan. Tegelijkertijd wordt net die interactie bij activerende pedagogische leervormen, zoals *blended learning*, gezien als een belangrijke meerwaarde voor het leren (Vanhees et al., 2023).

Om deze reden werd in de interviews een hybride opstelling voorgesteld waarbij een deelnemer van thuis kan deelnemen aan groepswork via een scherm en audioapparatuur aan de groepstafel. Deze toepassing is bedoeld als ondersteuning voor neurodivergente studenten of studenten die hier nood aan hebben, en niet als vervanging van fysieke lessen voor anderen. De ruimtelijke implicatie hiervan is dat ruimtes waar veel activerende werkvormen worden gebruikt, kwalitatieve audio- en videoinfrastructuur bij de clusters moet worden voorzien.

6.6.4 Individuele dimbare verlichting

Verder wordt individuele dimbare verlichting voornamelijk positief geëvalueerd voor sensorisch comfort in auditoria. Het kan studenten met een verhoogde lichtgevoeligheid helpen om overprikkeling te verminderen zodat hulpmiddelen zoals een zonnebril niet meer nodig zijn. Daarnaast kan deze toepassing ook voor andere studenten voordelig zijn, zoals studenten met migraine of studenten die net meer licht willen op hun nota's.

Het is natuurlijk handiger voor mij als ik die zonnebril niet moet dragen. Dus als ik mijn eigen licht zelf zou kunnen dimmen, zou dat ook wel handig zijn." (Robin)

"Stel dat je dan migraines hebt of niet goed tegen dat licht kunt. En je kunt dat wat aanpassen." (Marie)

Verder kan de lamp ook bijdragen aan concentratie en het verminderen van afleiding. Studenten geven aan dat afleiding uit de omgeving kan worden verminderd door de gerichte lichtbron die de omgevingsprikkels vermindert.

"Als ik studeer, dan doe ik dat thuis [...] één spot op mijn bureau zodat ik niet afgeleid ben. Dus dat zou echt heel goed zijn moest dat kunnen." (Emma)

Tot slot worden ook praktische voordelen beschreven. De lamp kan schaduwvorming tegengaan tijdens schrijven of dienen als laagdrempelige vorm van non-verbale communicatie. Zo kan een student aangeven een vraag te hebben, waardoor een sociale drempel voor interactie met de docent kan worden verlaagd of zichtbaarheid verhoogt.

"Soms zie ik iemand zijn hand opsteken, maar die prof ziet dat helemaal niet. En dan is die, oh laat het dan maar. En dan stellen ze de vraag niet meer." (Marie)

Toch zijn er ook enkele bedenkingen mogelijk. De onregelmatige verlichting kan zorgen voor visuele onrust en ook de effectiviteit van verlichting als signalisatiesysteem kan in vraag worden gesteld. De bezorgdheden zijn dus voornamelijk gericht op de praktische uitwerking eerder dan op het principe zelf.

Ontwerpimplicaties

Technologie kan zeker bijdragen als ondersteuning van interactie, flexibiliteit en toegankelijkheid. Mobiele presentatiesystemen voor docenten, draadloos schermen delen met expliciete toestemming, dimbare individuele verlichting en kwalitatieve opname-infrastructuur zijn bruikbare ingrepen voor toekomstgerichte auditoria.

6.7 Twee spanningsvelden als resultaat

De bevindingen uit Deel I tonen aan dat er twee spanningsvelden zijn bij auditoriumontwerp. Enerzijds is er de spanning tussen capaciteit en inclusiviteit, anderzijds tussen samenwerking en individuele vrijheid. Naast het identificeren ervan is het van belang ze te begrijpen zodat een goede afweging kan worden gemaakt in ontwerp.

6.7.1 Capaciteit versus inclusiviteit

Wat opvalt in de evaluatie van de varianten is dat capaciteit en inclusiviteit tegenover elkaar staan. Traditionele auditoria hebben een hoge capaciteit maar de gebruikers ervaren barrières met de vaste rijenstructuur, het ontbreken van vluchtroutes, de beperkte werkruimte en de frontale hiërarchie. Collaboratieve varianten zorgen voor meer inclusieve leeromgevingen maar hebben veel minder plaatsen. Toch kan de capaciteitsvermindering worden genuanceerd doordat studenten in de interviews aangeven in traditionele auditoria meerdere plaatsen te gebruiken of afstand te laten voor (persoonlijke) werkruimte.

"Ik doe altijd naast mij een ander tafeltje open, dat ik langs één kant vrij ben. [...] Ik zorg dat ik twee banken heb, dat ik meer ruimte heb. (Emma)

"Ik neem sowieso liefst twee banken. Ook om niet constant ge-sandwich te zitten tussen mensen." (Rhüne)

Daarnaast toont de analyse ook aan dat kan worden tegemoetgekomen aan beide eisen. De T&L_O-variant (zie hoofdstuk 5: Visualisaties voor interviews) heeft een capaciteit van ongeveer 96 plaatsen (tegenover de 160 van het traditionele auditorium) met meer persoonlijke ruimte, een hellende middengang en ovale

groepstafels. Deze variant wordt het meest positief beoordeeld door de deelnemers net door die goede balans van ruimte en capaciteit.

"Mij lijkt het al, zeker qua plaats en ruimte, rondom mij al een heel positieve evolutie. [...] Je hebt zeker meer plaats." (Marie)

"Ja, ik vind als je het vanuit een realistisch standpunt bekijkt, lijkt mij één [T&L_O] eigenlijk echt nog altijd wel een goede... Allee, dat gaat werken. Dat is toch nog redelijke capaciteit." (Pieter)

6.7.2 Samenwerking versus individuele vrijheid

Verder is er de tegenstelling tussen het stimuleren van samenwerking enerzijds en het behouden van sociaal comfort en autonomie anderzijds. Hoewel er in de literatuur vanuit wordt gegaan dat samenwerking een verbetering is ten opzichte van het passieve hoorcollege, wordt dit door sommige deelnemers genuanceerd.

Collaboratieve varianten zoals CLU_P en ADAP zorgen voor meer sociale druk bij gebruikers zoals studenten met sociale angst, onzekerheid of ASS. De vaste groepsindeling zorgt bijvoorbeeld voor Rhûne voor een sociaal dilemma waarbij ze niet weet waar ze hoort of moet gaan zitten. Verder kan het idee van de mogelijkheid tot groepswerk al een drempel zijn voordat de les begint. Een voorbeeld uit de interviews dat leidt tot stress gaat over het moment in de les waarin studenten zelf de ruimte moeten organiseren en groepen vormen zoals bij de ADAP-variant. In deze gevallen is er geen dwingende vaste structuur of vooraf bepaalde plaats. Net die vrijblijvendheid vormt een drempel.

"Dit [ADAP] geeft mij dan, zeker als ik niemand ken, al een stresserend gevoel. Waardoor als dat niet verplicht is, ik misschien al zou denken van... oei, ik ga niet gaan. Want ik weet niet goed waar ik direct moet zitten." (Marie)

Hieruit blijkt dus dat een ontwerp met inclusieve eigenschappen, zoals keuzevrijheid en flexibiliteit, ook nieuwe vormen van uitsluiting of stress kan creëren. Hoewel de ADAP-opstelling theoretisch het beste lijkt te voldoen aan zowel samenwerking als individuele vrijheid, en de reacties overwegend positief zijn, worden nieuwe barrières gecreëerd. Flexibiliteit zorgt ervoor dat een deel van de verantwoordelijkheid van het ontwerp wordt verschoven naar de gebruiker. Daarmee wordt bedoeld dat wanneer er geen vaste structuur is, de gebruiker zelf moet beslissen waar en met wie ze zit en net die beslissing kan voor stress zorgen. Het resultaat moet dus een variant zijn met een flexibiliteit die zo laagdrempelig mogelijk is (zoals draaistoel of lichte verplaatsing) ofwel zorgen voor een heldere vaste structuur met voldoende keuze.

Deze conclusie verklaart waarom de T&L_O-variant ondanks de flexibiliteit wel naar voor wordt geschoven als beste ontwerpvariant door de meeste deelnemers. Samenwerking is er mogelijk zonder het op te leggen. Studenten zitten hierbij in een duidelijke en voorspelbare rijenopstelling, waar samenwerking per tafel kan wanneer zij daar zelf voor kiezen.

“Je kunt eraan samenwerken. [...] En je kunt ook altijd weg. Je zit niet echt opgesloten in een groep.” (Robin)

De drempel om zich om te draaien naar de groepsopstelling is er bovendien veel kleiner dan de drempel om een tafel naar andere studenten toe te verschuiven.

“We hadden een werkcollege in een lokaal, [...] maar dan moet je met banken liggen, sleuren overal. Dat is een keiveel gedoe [...] hier moet je bij dat eerste [T&L_O] niks meer doen. Dan moet je enkel je stoel draaien”. (Emma)

6.8 Evaluatie van de ontwerpvarianten

Op basis van de analyse en de twee spanningsvelden worden acht ontwerpprincipes (OP's) geformuleerd. Ze worden uitgewerkt op het einde van dit hoofdstuk en gebruikt als evaluatiecriteria in de vergelijkende tabel (tabel 4). Verder worden de besproken varianten hieronder kort geëvalueerd en wordt een nieuwe ontwerpvariant voorgesteld die werd gesuggereerd in de interviews.

6.8.1 Bestaande varianten

Als eerste is er het traditionele auditorium met een hoge capaciteit maar met de gekende barrières: geen of weinig vluchtmogelijkheden, beperkte werkruimte, frontale hiërarchie en geen toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers in de zaal zelf.

De T&L_O-variant (ovale tafels met middengang) scoort het sterkst in de interviews. Door de hellende middengang wordt de toegankelijkheid en de docentmobiliteit vergroot, en bieden de ovale tafels in combinatie met de voorste tafelrij meer werkruimte. Ze maken samenwerking mogelijk zonder te dwingend te zijn. Meerdere deelnemers geven deze variant de voorkeur:

“Mij lijkt het al, zeker qua plaats en ruimte, rondom mij al een heel positieve evolutie.” (Marie)

De alternatieve configuratie waarbij een van de zijtrappen wordt vervangen door bijkomende zitplaatsen is minder inclusief. Gebruikers geven een gesloten gevoel aan, en minder goede circulatie.

De T&L_K-variant (klassiek met draaistoelen) is slechts een kleine verbetering van het traditionele auditorium maar lost de voornaamste barrières niet op. De capaciteit is vergelijkbaar met T&L_O maar de toegankelijkheid en docentmobiliteit is veel minder.

De CLU_P- en CLU_B-varianten stimuleren groepswork maar zorgen voor sociale druk en het 'gevangen zitten' wat in sectie 6.5.3 is beschreven. Voor hoorcolleges zijn ze minder geschikt omdat studenten zijwaarts moeten kijken (bij CLU_P) of niet overall even veel tafelblad hebben (bij CLU_B). De CLU_B is bovendien minder geschikt voor groepswork door de frontale oriëntatie. Ze werken het best in specifieke groeps- of luistercontexten, maar minder als universele auditoriumopstelling.

De CLU_S-variant (losse stoelenclusters) zorgt voor meer flexibiliteit doordat studenten kunnen draaien bij hoorcolleges, zodat nekbelasting wordt verminderd. Toch is in deze frontale situatie geen tafelblad dat deze vorm ondersteunt.

"Je wilt naar voren kunnen kijken en je wilt nota's nemen... het gaat altijd een beetje oncomfortabel zijn om naar de zijkanten te moeten kijken." (Sofie)

Als oplossing stelden meerdere deelnemers uitklapbare of uitschuifbare tafelelementen voor.

"Als je onderaan de tafel een bordje kunt uitschuiven en je kunt draaien en daarop je notities maken." (Jasper)

Dergelijke aanpassing zou de CLU_S geschikter maken voor hoorcollegevormen met behoud van de groepsoriëntatie.

De ADAP-variant is een conceptueel en complex ontwerp. Het zorgt voor de inzichten op vlak van flexibiliteit en groepsvorming zoals beschreven in sectie 6.7.2. Het verschuiven van banken op rails kan echter in de praktijk als drempel worden ervaren. Daarnaast moet het systeem goed worden geïmplementeerd in de lesplanning en organisatie zodat de voordelen van flexibiliteit ten volle kunnen worden benut.

"Ik zie dat in mijn oefeningen ook, dat het wel heel erg afhangt van student tot student... of dat je effectief wilt samen zitten of wilt kunnen overleggen." (Pieter)

Op basis van de analyses en de expliciete voorkeursvraag in de interviews kunnen de auditoriumvarianten geordend worden van meest naar minst inclusief (zie tabel 3).

Tabel 3: Ordening auditoriumvarianten.

Beoordeling	Variant	Sterkte	Risico
	T&L_O	Beste totaalbalans	Zichtlijnen door rijenpaar
	CLU_S	Sociaal sterk	Minder frontaal
	ADAP	Flexibel	Chaos/sociale druk
	CLU_P	Groepswerk	Minder frontaal
	CLU_B	Meer frontaal	Groepswerk
	T&L_K	Examen/hoorcollege	Weinig inclusief

6.8.2 Nieuwe variant

In de interviews werd een nieuwe ontwerpvariant gesuggereerd met een gemixte indeling van de verschillende varianten. Hierbij worden in één ruimte traditionele rijen vooraan gecombineerd met groepstafels achteraan. Deze aanpak kan het spanningsveld tussen samenwerking en individuele vrijheid verminderen door keuzevrijheid in de ruimte zelf. Studenten kunnen dan bewust kiezen voor individueel of collaboratief werken op basis van hun noden, zonder dat de opstelling dwingend is.

"Ik denk, het is echt van, we zouden de eerste rijen traditioneel houden en achteraan wat meer van die groepen voorzien. Je gaat nog altijd vooraan traditioneel lesgeven en grote capaciteit behouden... Maar tegelijkertijd ook wel winnen in die groepswerkcontexten" (Jasper)

Toch werd eerder al beschreven hoe de capaciteitswinst van traditionele rijen genuanceerd moet worden, aangezien studenten extra plaatsen kunnen innemen om te zorgen voor voldoende ruimte of afstand. Daarnaast kunnen bij deze indeling de voorste rijen leeg blijven omdat deze als oncomfortabel of ontoegankelijk worden ervaren.

Verder ontstaat opnieuw een opdeling tussen studenten door de verschillende zones waardoor onbedoeld nieuwe vormen van sociale segregatie kunnen ontstaan. Daarenboven kunnen studenten gedwongen worden op plaatsen waar ze zich minder comfortabel voelen wanneer bepaalde zones volzet zijn. Docenten geven ook aan dat een dergelijke hybride opstelling ook voor hen minder duidelijk kan aanvoelen:

"Ik zou niet zitten mixen in één lokaal... Ik zou dat als docent heel verwarrend vinden." (Pieter)

Daarmee wordt opnieuw bevestigd dat een eenduidige oplossing voor alle noden van alle gebruikers zeer uitdagend is. Hoewel de gemixte variant mogelijkheden biedt voor sommige van de noden, kan de indeling ook zorgen voor verwarring, sociale uitsluiting en extra stress.

6.8.3 Ontwerpprincipes

Op basis van Deel I en de twee spanningsvelden worden de inzichten hieronder samengebracht in acht OP's. Deze principes maken het mogelijk om bestaande en nieuwe auditoriumvarianten te evalueren en vergelijken. Ze worden gebruikt in de vergelijkende tabel in de volgende sectie.

OP1 Flexibiliteit van werkvorm	Het auditorium moet gebruikt kunnen worden voor uiteenlopende activiteiten, zoals hoorcolleges, collaboratieve werkvormen, examens, studie en andere onderwijsactiviteiten. Het is daarbij belangrijk dat de ene vorm de andere niet hindert, zodat geen nieuwe barrières ontstaan, zoals slechte zichtlijnen naar voren bij vaste clusters. In het beste geval ondersteunt de indeling beide vormen door middel van een laagdrempelige overgang, zoals een draaistoel.
OP2 Ergonomie en werkruimte	Het meubilair moet voldoende werkoppervlak, beenruimte en bewegingsvrijheid hebben om comfortabel les te kunnen volgen voor een lange tijd. Het moet aanpasbaar zijn aan alle lichaamsafmetingen en noden. Een belangrijke functionele vereiste voor concentratie en organisatie is voldoende werkoppervlak. Minimaal is er plaats nodig voor een A4-boek of papier naast of onder een laptop.
OP3 Vluchtroute en vrije circulatie	Op vlak van interne circulatie moet het mogelijk zijn voor gebruikers het auditorium te verlaten of betreden zonder anderen te storen. Gesloten clusters en lange rijenopstellingen zonder regelmatige onderbrekingen maken zulke verplaatsing moeilijk en zorgen voor een sociale afhankelijkheid bij passage.

OP4 Vrijblijvende sociale nabijheid	Samenwerking moet mogelijk zijn zonder te dwingend te zijn. Gebruikers moeten keuze hebben tussen centrale, groeps- en meer afgezonderde posities, afhankelijk van hun noden. Verplichte sociale nabijheid kan zorgen voor stress, maar ook te vrijblijvende indelingen kunnen zorgen voor een drempel voor groepswork. Er moet een laagdrempelige maar duidelijke groepsindeling worden geïmplementeerd.
OP5 Docent-mobiliteit	Om groepswork te kunnen ondersteunen moet de docent zich door de ruimte kunnen verplaatsen en zo zorgen voor pedagogische nabijheid. Het kan bovendien de hiërarchie verminderen. De ruimtelijke inrichting moet daarvoor rondgang mogelijk maken in plaats van een gefixeerde docent vooraan. Een docententablet ondersteunt dit technologisch, maar docentmobiliteit moet mogelijk worden gemaakt door de ruimte.
OP6 Toegankelijke circulatie	Hoogteverschillen, trappen en smalle doorgangen vormen voor verschillende gebruikers een barrière. De toegankelijkheid moet architecturaal geïntegreerd zijn en bij voorkeur voor zo veel mogelijk gebruikers samen dienen, zodat geen uitsluiting of alternatieve route nodig is. Deze circulatie maakt het bovendien mogelijk rolstoelplaatsen te verspreiden doorheen de zaal, in plaats van geconcentreerd boven- of onderaan, wat zorgt voor meer sociale integratie.
OP7 Sensorische beheersbaarheid	Voor controle over de sensorische condities in het auditorium moeten licht, geluid en visuele prikkels aanpasbaar zijn. Docenten en studenten geven de voorkeur aan manuele bediening boven automatisering. Individueel dimbare verlichting kan ook dienen als communicatiesysteem waarmee studenten op een laagdrempelige manier aan de docent kunnen aangeven dat ze een vraag hebben.
OP8 Technologische ondersteuning	Technologie ondersteunt pedagogie en inclusiviteit maar mag geen vervanging worden van fysieke les. Opnames kunnen relevant zijn als back-up, maar zijn minderwaardig dan interactieve lesmomenten op pedagogisch vlak. Mobiele presentatiesystemen verbeteren docentmobiliteit. Hybride participatiemogelijkheden via geïntegreerde audio- en videoinfrastructuur bij groepstafels kunnen deelname ondersteunen op dagen waarop de sensorische of sociale drempel te hoog is voor neurodivergente studenten.

6.8.4 Vergelijkende tabel ontwerpvarianten

De besproken ontwerpvarianten worden samengavat in een vergelijkende tabel. In de tabel worden capaciteit, onderwijsvorm & zichtlijnen, kwaliteiten, barrières, en aanwezige OP's vergeleken. Op die manier wordt duidelijk welke principes door welke variant worden ondersteund en welke dus meer inclusief zijn.

6 Gebruikerservaringen in auditoria: interviewanalyse

Tabel 4: Vergelijking ontwerpvarianten.

Cap. = indicatieve capaciteit bij vergelijkbare plattegrond; → = zichtlijn naar docent/scherm; ↔ = zichtlijn naar groep; ✓ goed; ~ gedeeltelijk; X niet mogelijk

Variant	Cap.	Onderwijsvorm & zichtlijnen	Kwaliteiten	Barrières	Aanwezige ontwerpprincipes (OP's)
Traditioneel auditorium	±160	Hoorcollege (→ docent ✓, ↔ groep X)	Hoge capaciteit; goede zichtlijn naar scherm en docent; vertrouwde en voorspelbare leeromgeving	Geen hellingbaan; verminderde mobiliteitsplaatsen enkel voor/achter; geen vluchtroute; beperkte ruimte; sociale angst; hiërarchische afstand	Geen van de OP's structureel aanwezig
T&L_O (ovale tafels, middengang)	±96	Hoorcollege + groepswork (→ docent ~, ↔ groep ✓)	Beste balans capaciteit en inclusiviteit; ovale tafels bieden meer werkruimte; samenwerking mogelijk zonder dwang; hellende middengang; meest positief beoordeeld over alle varianten	Zichtlijn tweede rij vereist aandacht bij ontwerp; capaciteitsverlies t.o.v. traditioneel	OP1✓, OP2✓, OP3✓, OP4✓, OP5✓, OP6✓ ↳ Meeste OP's aanwezig
T&L_K (klassiek, draaistoelen)	±98	Hoorcollege; beperkt groepswork (→ docent ✓, ↔ groep ~)	Hoge capaciteit; goede zichtlijn naar voren; draaistoelen laten omdraaien toe voor groepswork; voorspelbare traditionele structuur	Geen hellingbaan, verminderde mobiliteitsplaatsen enkel boven/onderaan; moeilijker passeren bij rijen; groepswork verbeterd maar niet optimaal	OP2✓, OP3✓, OP5~ ↳ Minder sterk dan T&L_O bij gelijke capaciteit
CLU_P (vaste pods)	±96	Groepswork; niet voor hoorcollege (→ docent X, ↔ groep ✓)	Sterk voor intensief groepswork; docent goed bereikbaar in de ruimte; sociale dynamiek stimulerend	Verplichte nabijheid, geen vluchtroute; intimiderende vaste groepsindeling; niet geschikt voor hoorcollege (nekpijn bij scherm kijken)	OP5✓, OP6~ ↳ Slechts geschikt als puur groepsworkruimte

6 Gebruikerservaringen in auditoria: interviewanalyse

Variant	Cap.	Onderwijsvorm & zichtlijnen	Kwaliteiten	Barrières	Aanwezige ontwerpprincipes (OP's)
CLU_B (geclusterde banken)	±78	Gedeeltelijk hoorcollege + groepswork (→ docent ~, ↔ groep ~)	Compromis tussen hoorcollege en groepswork; frontale oriëntatie grotendeels behouden	Geen hellingbaan, vaste banken; beperkt groepswork door frontale richting	OP1~, OP5/ ↳ Compromis zonder duidelijke meerwaarde boven T&L_O
CLU_S (geclusterde stoelen)	±100	Groepswork; gedeeltelijk hoorcollege (→ docent ~, ↔ groep ✓)	Draaistoelen laten omschakeling toe tussen groep en docent; goede zichtlijn naar groep; docentmobiliteit goed; hoge capaciteit	Langdurig zijdelings kijken bij hoorcollege; geen tafelblad bij rotatie naar voren	OP1~, OP2✓, OP3~, OP5/ ↳ Sterk voor groepswork, aanpassingen nodig voor hoorcollege
ADAP (adaptief, rails)	±70	Hoorcollege + groepswork (omschakelbaar) (→ docent ✓, ↔ groep ✓)	Maximale flexibiliteit; conceptuele combinatie van werkvormen; docentmobiliteit goed	Chaotisch bij wisselende opstelling; onzekerheid bij aankomst; vrijblijvendheid creëert stress over plaatskeuze; geen hellingbaan	OP1✓✓, OP3~, OP4~, OP5✓, OP6/ ↳ Meest flexibel maar complex te organiseren

6.9 Besluit

In dit hoofdstuk worden de ervaringen in auditoria van gebruikers uit de interviews geanalyseerd en gelinkt met het theoretische kader uit het vorige hoofdstuk. De analyse toont aan dat de interviews niet enkel de barrières uit de literatuur bevestigen of nuanceren op basis van gebruikservaringen, maar ook inzichten toevoegen die van belang zijn voor het ontwerpkader.

Er kunnen vijf ontwerpimplicaties worden geconcludeerd op basis van de analyse. Als eerste moeten ramen gepositioneerd worden boven ooghoogte van zittende gebruikers, zodat enerzijds daglicht kan toetreden en anderzijds afleiding wordt beperkt. Ze moeten bovendien worden voorzien van manueel bedienbare zonnewering voor controle over de lichtinval in het auditorium. Ten tweede is het belangrijk dat materialen, kleur en verlichting evenwichtig worden geïmplementeerd met voorkeur voor warme materialen, en een rustige kleurgradiënt. Er moet een duidelijke auditoriumsfeer behouden blijven. Ten derde kan het voordelig zijn om studenten minder lineair achter elkaar te laten zitten. Dit kan door bijvoorbeeld een collaboratieve groepsopstelling of goed uitgedachte studentpositionering, om zo digitale afleiding door laptopschermen en toetsenbordgeluid te verminderen. Ten vierde zorgen geïntegreerde hellingbanen met brede middengangen voor een betere toegankelijkheid voor alle gebruikers en mobiliteit van de docenten. Ten vijfde moeten auditoria samenwerking mogelijk maken zonder te dwingend te zijn. Dit kan via flexibele opstellingen met discrete vluchtroutes en keuzevrijheid van positie.

Daarnaast worden twee spanningsvelden aangetoond die invloed kunnen hebben op auditoriumontwerp. Bij capaciteit versus inclusiviteit zorgt een hogere bezettingsgraad voor minder persoonlijke ruimte, toegankelijkheid en flexibiliteit. Studenten kunnen soms extra plaatsen innemen voor persoonlijke ruimte of materiaalorganisatie waardoor de netto bruikbare capaciteit van traditionele auditoria lager kan liggen. Verder kunnen bij het spanningsveld tussen samenwerking en individuele vrijheid ruimtelijke ingrepen die groepsvorming bevorderen zorgen voor het ontstaan van nieuwe barrières. Zo kunnen gesloten clusters voor studenten met sociale angst, autisme of sensorische gevoeligheid dwingend aanvoelen. Aan de andere kan zorgt te veel flexibiliteit of een te grote vrijheid zonder structuur voor te veel vrijblijvendheid waardoor een nieuwe drempel voor sociale interactie kan ontslaan. Er is dus nood aan een laagdrempelige vorm van flexibiliteit of een heldere vaste structuur met voldoende keuze.

Tot slot kan aan de hand van de bevindingen worden aangetoond dat de T&L_O-variant de spanningsvelden het best oplost en het meest inclusief is. Er is een

toegankelijke centrale gang met hellingsbaan, verspreide rolstoelplaatsen, voldoende werkruimte en de mogelijkheid tot samenwerking via een draaistoel zonder sociale dwang.

Deze bevindingen en spanningsvelden vormen de basis voor het ontwerpkader dat in het volgende hoofdstuk wordt uitgewerkt.

7 Ontwerpkader voor inclusieve en activerende auditoria

In dit hoofdstuk wordt het ontwerpkader uitgewerkt voor inclusieve en activerende auditoria dat het resultaat vormt van dit onderzoek. Het kader is gebaseerd op de bevindingen uit de literatuurstudie (hoofdstuk 3 & 4), gebruikerservaringen en -interviews (hoofdstuk 6) en de evaluatie van de ontwerpvarianten. Het doel is te kunnen worden gebruikt om bestaande auditoria te evalueren en toekomstige auditoria te ontwerpen die voldoen aan deze noden. Het is geen eenduidige standaardoplossing, maar een flexibel ontwerpinstrument dat kan worden aangepast aan de specifieke context van het toekomstige auditorium.

Het kader is opgebouwd uit vijf delen die elkaar steeds verder aanvullen:

- ▶ **Conceptueel uitgangspunt** > drie pijlers voor vernieuw(en)de auditoria
- ▶ **Gebruikersnoden en pedagogische verwachtingen** > wat het ontwerp moet ondersteunen
- ▶ **Twee spanningsvelden** > fundamentele afwegingen in auditoriumontwerp
- ▶ **Acht ontwerpprincipes** > concrete evaluatiecriteria voor inclusieve en activerende auditoria
- ▶ **Referentiemodellen sensorische/technologische richtlijnen** > ruimtelijke en materiële vertaling

7.1 Conceptueel uitgangspunt

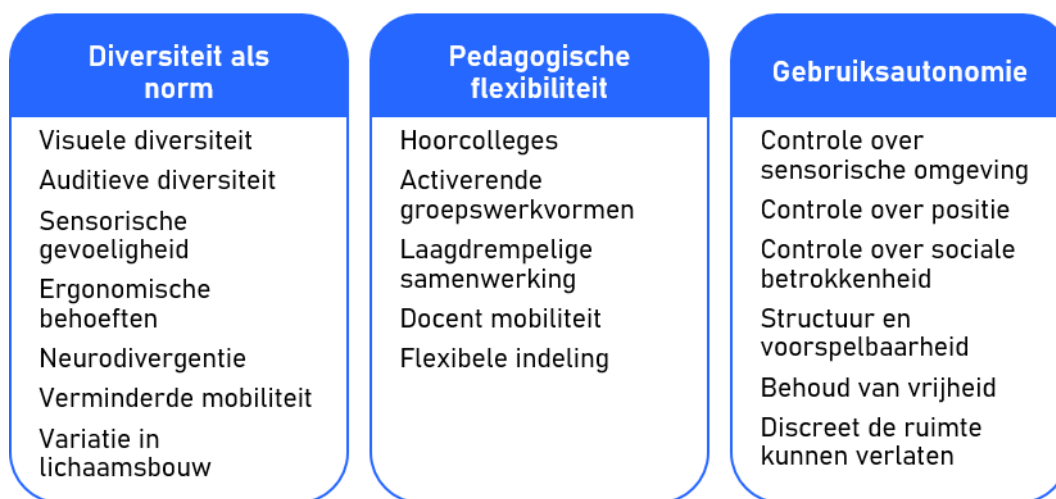
Op basis van het onderzoek kunnen voor het ontwerpkader drie conceptuele pijlers worden gecombineerd, namelijk diversiteit, flexibiliteit en autonomie. Het doel hiervan is een evolutie van het idee van auditoria als ruimtes voor eenzijdige kennisoverdracht, naar een actieve leeromgeving met invloed op het leren en het welzijn van de gebruikers.

De drie pijlers kunnen als volgt worden omschreven:

- **Diversiteit als norm:** het ontwerp houdt rekening met zo veel mogelijk gebruikers, waaronder personen met neurodivergentie, verminderde mobiliteit, visuele of auditieve diversiteit, sensorische gevoeligheid en lichamelijke variatie. Wanneer aan deze noden wordt voldaan, is dit doorgaans ook voordelig voor de anderen.

- **Pedagogische flexibiliteit:** het auditorium ondersteunt ruimtelijk zowel hoorcolleges als activerende groepswerkvormen (maar ook andere vormen zoals studie en examen), zonder dat de ene vorm de andere uitsluit of hindert. Het is bovendien belangrijk dat de indeling het mogelijk maakt voor docenten zich te kunnen verplaatsen tot bij de studenten en dat studenten er eenvoudig kunnen samenwerken.
- **Gebruikersautonomie:** studenten hebben de controle over hun eigen positie, hun sensorische omgeving en hun sociale interacties. Het ontwerp zorgt voor structuur en voorspelbaarheid zonder vrijheid te verminderen.

De drie pijlers worden samengevat in figuur 25.



Figuur 25: Conceptueel uitgangspunt voor inclusief auditoriumontwerp

7.2 Diverse gebruikersnoden en pedagogische verwachtingen

Het kader houdt enerzijds rekening met de noden van de diverse gebruikers en anderzijds met activerende pedagogische principes die de basis vormen van studentgecentreerd leren. Tabel 5 vertrekt vanuit de gebruiker en beantwoordt de vraag wat elk gebruikersprofiel ruimtelijk nodig heeft. Tabel 6 vertrekt vanuit de werkvorm en geeft de relatie tussen de didactische aanpak en de ruimte weer. Samen vormen ze de basis voor de acht ontwerpprincipes.

Diverse gebruikersnoden

Tabel 5: Ruimtelijke gebruiksnoden diverse gebruikers.

Gebruikers	Noden en kenmerken	Ruimtelijke implicaties
AD(H)D	▶ Concentratieproblemen ▶ Sensorische overprikkeling ▶ Nood aan bewegingsvrijheid ▶ Voldoende werkruimte ▶ Zitplaatskeuze om afleiding/sociale drempels te beperken ▶ Raam als cognitieve pauze maar ook afleiding	▶ Voldoende werkoppervlak (min. laptop + A4) ▶ Verstelbare stoelen ▶ Dimbare individuele verlichting ▶ Evenwichtig kleur- en materiaalkeuze ▶ Voorspelbare ruimtelijke structuur ▶ Niet-afleidende circulatiemogelijkheden ▶ Raam boven ooghoogte ▶ Fluorescerend licht vermijden
Dyslexie	▶ Moeilijkheden met noteren tijdens luisteren ▶ Angst voor zichtbaarheid/beoordeling/stigmatisering ▶ Nood aan lesopnames ▶ Trager werktempo	▶ Lesopname-infrastructuur ▶ Niet-dwingende groepsopstellingen ▶ Discrete zitposities mogelijk
Autisme	▶ Hyper- of hyporeactiviteit op prikkels ▶ Nood aan voorspelbaarheid en controle ▶ Duidelijke structuur belangrijk ▶ Sociale context kan overbelastend zijn ▶ Cognitieve inflexibiliteit	▶ Prikkelarme omgeving ▶ Individueel regelbaar licht en geluid ▶ Duidelijke/voorspelbare indeling ▶ Observatie zonder verplichte interactie
Visuele diversiteit	▶ Nood aan visueel contrast ▶ Goed geplaatste verlichting ▶ Obstakelvrije routes belangrijk ▶ Grote kijkafstand tot scherm vormt drempel ▶ Flexibele opstellingen kunnen onvoorspelbaar zijn	▶ Contrasterende trapmarkeringen en deurranden ▶ Contrasterend meubilair ten opzichte van omgeving zonder drukke patronen ▶ Egale, niet-glanzende vloeren ▶ Contrasterende bewegwijzering ▶ Beperkte kijkafstand tot scherm/zitplaatskeuze ▶ Vaste of voorspelbare looproutes ▶ Tactiele plattegrond bij ingang

Auditieve diversiteit	▶ Nood aan visuele ondersteuning tijdens luisteren ▶ Gebarentaal mogelijk noodzakelijk ▶ Akoestische chaos bemoeilijkt hoorcolleges ▶ Grotere onderlinge afstanden verhogen drempel	▶ Open zichtlijnen naar docent en medestudenten ▶ Goede akoestiek ▶ Goed verlichte spreekzones ▶ Inductielus, real-time spraak-naar-tekst of ListenWIFI ▶ Voldoende ruimte tussen gebruikers ▶ Automatisch openende deuren ▶ Transparante balustrades voor visuele connectiviteit
Verminderde mobiliteit	▶ Trappen en smalle doorgangen vormen barrières ▶ Vaste (zit)meubels beperken toegankelijkheid ▶ Rolstoelplaatsen enkel vooraan zijn sociale barrière ▶ Gebrek aan keuzevrijheid in zitpositie	▶ Geïntegreerde hellingsbaan ▶ Brede middengangen ▶ Rolstoelplaatsen verspreid over de zaal ▶ Obstakelvrije routes ▶ Manoeuvrerruimte naast zitplaatsen ▶ Automatisch openende deuren
Variatie in lichaamslengte	▶ Vaste maatvoering past niet bij diverse lichaamstypes ▶ Langdurig zitten veroorzaakt rug- en concentratieproblemen ▶ Variatie in houding noodzakelijk ▶ Goede ondersteuning rug en voeten	▶ Verstelbare stoelen ▶ Voldoende beenruimte ▶ Brede tafels of uitklapbare werkbladen ▶ Mogelijkheid om van houding te wisselen ▶ Schermhoogte afstemmen op zitpositie
Sociale gevoeligheid	▶ Gevoeligheid voor sociale prikkels en groepsdynamiek ▶ Behoeft aan veilige, voorspelbare interactiecontext ▶ Vermijden van sociale overbelasting of druk ▶ Keuzevrijheid in participatie en nabijheid	▶ Ruimtes met keuze tussen interactie en afzondering ▶ Discrete zitplekken ▶ Geen geforceerde groepsopstellingen ▶ Mogelijkheid tot observeren zonder actieve participatie

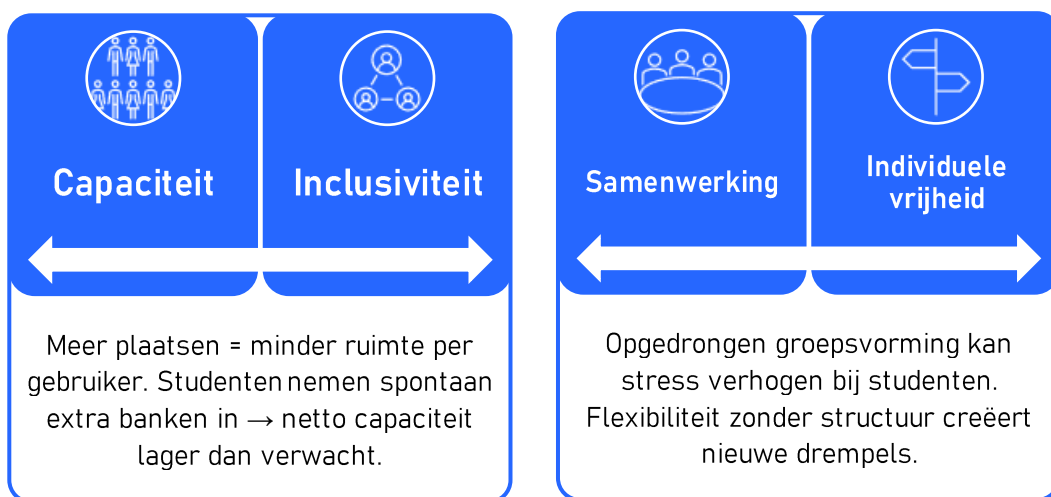
Pedagogische methodes

Tabel 6: Ruimtelijke gebruiksnoden pedagogische methodes.

Methode	Omschrijving en verwachting	Ruimtelijke implicatie
Hoorcollege	▶ Frontale kennisoverdracht ▶ Goede zichtlijnen naar voren ▶ Verstaanbaarheid docent	▶ Heldere oriëntatie naar scherm en docent ▶ Goede akoestiek ▶ Minimale visuele afleiding
Actief leren	▶ Studenten participeren via vragen, opdrachten en discussie ▶ Interactie met docent essentieel	▶ Mobiele docent ▶ Individuele dimbare lamp voor communicatie ▶ Laagdrempelige interactie mogelijk
Samenwerking	▶ Kleine groepsopdrachten ▶ Sociale nabijheid belangrijk ▶ Goede geluidsbeheersing noodzakelijk	▶ Groepsgerichte tafelopstellingen ▶ Akoestische maatregelen ▶ Samenwerking zonder sociale dwang
Flexibele werkvorm	▶ Wissel tussen hoorcollege en groepswork ▶ Snelle overgang tussen werkvormen	▶ Draaistoel of lichte verplaatsing volstaat ▶ Geen ingrijpende herinrichting nodig ▶ Heldere basisstructuur
Hybride onderwijs	▶ Combinatie van fysieke en online aanwezigheid ▶ Afstandsdeelname aan groepswork mogelijk	▶ Kwalitatieve audio- en video-infrastructuur ▶ Geschikte groepsopstellingen ▶ Goede opname-infrastructuur
Student-gecentreerd onderwijs	▶ Docent neemt coachende rol op ▶ Minder hiërarchische afstand ▶ Meer contact met studenten	▶ Minder verhoogd podium ▶ Brede gangpaden voor docentmobiliteit ▶ Verspreide zitplaatsen op gelijk niveau ▶ Digitale samenwerkingstools (whiteboard, gedeeld scherm)
Examen en evaluatie	▶ Individueel werken ▶ Weinig onderlinge communicatie ▶ Voldoende afstand en werkruimte vereist	▶ Ruime tussenafstanden ▶ Groot werkoppervlak ▶ Rustige sensorische omgeving ▶ Geen groepsopstelling ▶ Tussenschotten of afschermende elementen per werkplek

7.3 Spanningsvelden binnen auditoriumontwerp

Uit de analyse komt naar voren dat bij auditoriumontwerp twee spanningsvelden mogelijk zijn waarbij ontwerpkeuzes voordelen kunnen opleveren voor bepaalde gebruikers, maar tegelijk nieuwe barrières kunnen creëren voor anderen. Door middel van dit kader wordt duidelijk wat de spanningsvelden zijn en het biedt ontwerpprincipes om ze zo goed mogelijk op te lossen.



Figuur 26: Spanningsvelden binnen inclusief auditoriumontwerp

Capaciteit versus inclusiviteit

Wanneer maximale capaciteit en efficiëntie het uitgangspunt zijn van een auditoriumontwerp ontstaan compacte rijen, beperkte circulatieruimte en minimale persoonlijke ruimte. Dit kan leiden tot fysieke, sensorische en sociale barrières voor de gebruikers.

Bij inclusieve auditoria daarentegen is meer werk- en circulatieruimte nodig voor comfort en inclusie, wat de capaciteit verlaagt. Toch tonen de interviews aan dat studenten in traditionele com-

Samenwerking versus individuele vrijheid

Activerende pedagogie stimuleert samenwerking en interactie tussen studenten. Toch kan die verplichte sociale interactie voor studenten een sociaal dilemma of stresserend gevoel geven.

Anderzijds kan te veel keuzevrijheid niet dwingend genoeg zijn waardoor een nieuwe drempel ontstaat. Wanneer er geen vaste structuur is, moet de gebruiker zelf beslissen waar, wanneer en bij wie ze aansluit en die onzekerheid kan voor stress zorgen. Een ontwerp

pacte opstellingen spontaan extra banken innemen voor persoonlijke ruimte of materiaalorganisatie, waardoor de netto bruikbare capaciteit er lager kan liggen dan verwacht.

met lage flexibiliteitsdrempel, zoals een draaistoel, en een heldere vaste structuur lost dit evenwicht het best op. Er moet dus zowel samenwerking mogelijk zijn als ruimte voor individueel werk en controle.

7.4 Ontwerpprincipes voor inclusieve en activerende auditoria

Op basis van de analyse en de spanningsvelden worden acht OP's geformuleerd die kunnen worden gebruikt als evaluatiecriteria voor bestaande of nieuwe auditoriumontwerpen, zoals weergegeven in figuur 27.

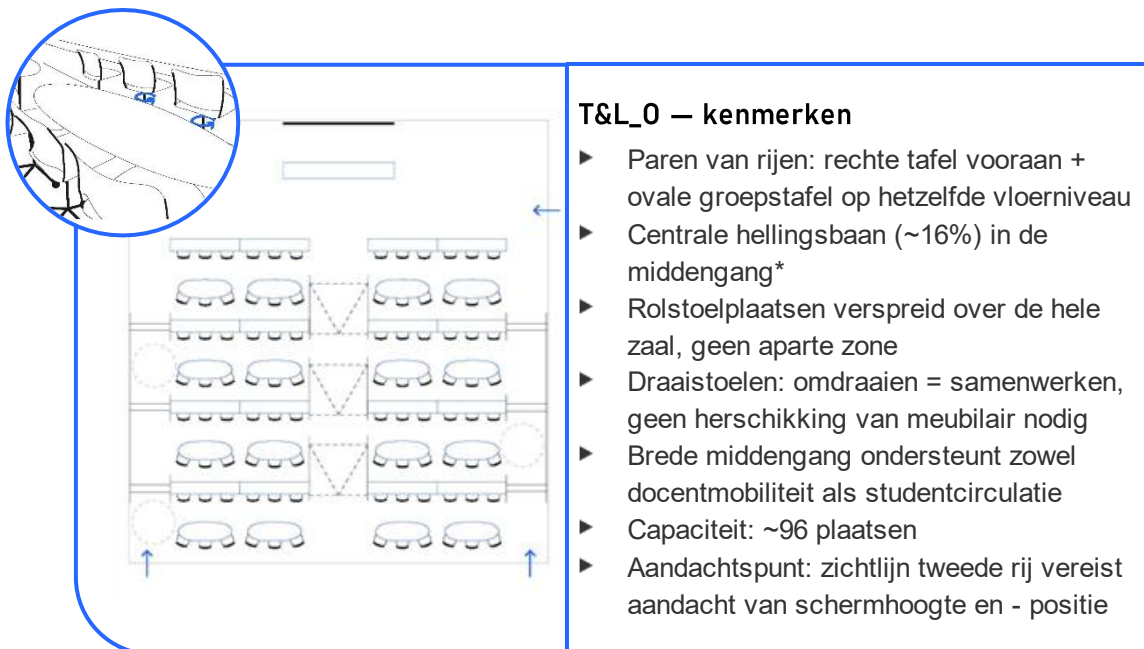


Figuur 27: Ontwerpprincipes voor activerend inclusief auditoriumontwerp

Elk principe is onderbouwd door bevindingen uit de interviews en de literatuurstudie. OP1, OP4 en OP5 zijn gelinkt aan de spanning tussen samenwerking en individuele vrijheid, OP2, OP3 en OP6 aan de spanning tussen capaciteit en inclusiviteit. OP7 en OP8 zijn randvoorwaarden die beide spanningsvelden ondersteunen.

7.5 Aanbevolen referentiemodel: T&L_O

De T&L_O-variant komt uit de evaluatie van de zes varianten en de expliciete voorkeurskeuze naar voren als de meest inclusieve en activerende auditoriumvariant. De acht ontwerpprincipes komen er het beste terug en de twee spanningsvelden worden er goed opgelost. Zo is samenwerking er mogelijk zonder het op te leggen, waarbij studenten in een duidelijke en voorspelbare rijenopstelling zitten en kunnen samenwerken wanneer zij daar zelf voor kiezen. De drempel om zich om te draaien naar de groepsopstelling is bovendien veel kleiner dan de drempel om meubilair te verschuiven. Tot slot maakt de indeling het ook mogelijk een klassieke examenopstelling te realiseren door studenten te plaatsen met voldoende tussenafstand.



Figuur 28: Samenvatting ontwerpvariant T&L_O

*Hellingsbaan kan minder stijl worden gemaakt door niveau's te verlengen. Op die manier is er nog meer beweeg- en manoeuvreerruimte tussen de rijen wat de circulatie verbetert.

Deze indeling is geen optimale variant die integraal kan worden overgenomen, maar een referentie die kan worden overwogen in toekomstig auditoriumontwerp. Daarna kan het aan de hand van de acht ontwerpprincipes worden getoetst en aangepast aan de specifieke context van elk auditorium. Zo komt in de interviews naar voren dat de breedte van de trappen of middengang kan worden verminderd om zo plaatsen te winnen. Toch is het belangrijk de drie gangen zelf en hun positie in het auditorium te behouden: het weglaten van de zijgangen zorgt voor een gesloten gevoel, minder goede vluchtmogelijkheden en de onmogelijkheid voor een rolstoelgebruiker om te draaien. Het weglaten van de middengang zorgt er dan weer voor dat de docent minder wordt uitgenodigd om door de ruimte te bewegen en leidt opnieuw tot lange, gesloten rijen.

7.6 Sensorische en technologische ontwerprijtlijnen

Naast de ontwerpprincipes kunnen ook richtlijnen voor de sensorische omgeving en de technologische infrastructuur worden geconcludeerd. Deze zijn gebaseerd op de bevindingen uit de interviews en de literatuur en zijn een aanvulling op de acht ontwerpprincipes.

Tabel 7: Sensorische en technologische ontwerprijtlijnen.

Verlichting	Akoestiek	Materiaal & kleur	Technologie
▶ Individueel dimbaar per werkplek of zone ▶ Fluorescerend licht vermijden ▶ Ramen boven ooghoogte van zittende studenten ▶ Manueel bedienbare zonnewering ▶ Voldoende verlichting zonder verblinding ▶ Zachte, diffuse verlichting voor auditief diverse gebruikers	▶ Goede akoestische behandeling van wanden en plafonds zodat storende geluiden worden gedempt maar voetstappen behouden blijven voor oriëntatie van blinden ▶ Microfoon- en geluidssysteem voor hybride participatie ▶ Geluidsabsorptie vermindert galm bij gelijktijdige groepsdiscussies ▶ Toetsenbordgeluid als auditieve prikkel: indelingsoplossing	▶ Slipvrije vloer in circulatiezones, niet-blinkend ▶ Visueel contrast op trapneuzen en deurranden ▶ Rustige kleurgradiënt, geen complexe patronen ▶ Warme materialen zonder te informele sfeer (leercontext behouden) ▶ Verstelbare stoelen: geen harde houten banken ▶ Tapijt kan allergieklachten veroorzaken & rolstoelmobiliteit en	▶ Docententablet: slides, opname starten, mobiel gebruik ▶ Oplaadpunt per werkplek ▶ Hybride scherm en audio bij groepstafel voor afstandsdeelname ▶ Schermdeling met expliciete toestemmingsoptie ▶ Safe zones bij lesopnames ▶ Real-time spraak-naar-tekst voor auditieve diversiteit ▶ Inductielus of ListenWIFI ▶ Schermen per groepstafel

► Contrast spreker-achtergrond voor liplezen		- oriëntatie van blinden hinderen ► Transparante deuren/balustrades voor visuele connectiviteit ► Warme materialen zonder te informele sfeer	(geïntegreerd in tafelblad of bevestigd aan achterwand) ► Lesopnames als back-up, niet als vervanging van interactief lesmoment
--	--	--	--

7.7 Conclusie

Inclusief en activerend auditoriumontwerp gaat dus verder dan enkel toegankelijkheid of het voldoen aan abstracte normen. Er moet zowel rekening worden gehouden met pedagogie, ruimte, technologie, als gebruikersdiversiteit. Het auditorium is geen plaats voor eenzijdige kennisoverdracht met focus op capaciteit en efficiëntie, maar een flexibele leeromgeving waar verschillende vormen van participatie, interactie en gebruik kunnen plaatsvinden.

Het kader is bruikbaar voor zowel de evaluatie van bestaande auditoria, als het inspireren en sturen van nieuwe ontwerpen. De acht ontwerpprincipes worden gebruikt als beoordelingsinstrument waarbij per principe kan worden nagegaan in welke mate een auditorium eraan voldoet. Er kan bovendien worden geëvalueerd welke barrières aanwezig zijn en welke ingrepen realistisch zijn. De T&L_O-variant geeft daarbij een ruimtelijke richting, maar aangezien geen enkele oplossing perfect is voor alle gebruikers tegelijk, is het eerder een vertrekpunt dan een absolute standaard.

8 Discussie & conclusie

8.1 Hoofdbevindingen en interpretatie

Het doel van het onderzoek was het achterhalen hoe het ontwerp van een auditorium een activerende onderwijsvisie kan ondersteunen op een manier die divers gebruik en diverse gebruikers mogelijk maakt. De bevindingen tonen aan dat dit mogelijk is, maar dat er twee spanningsvelden zijn waar rekening mee moet worden gehouden. Als eerste is er de spanning tussen capaciteit en inclusiviteit, en als tweede tussen samenwerking en individuele vrijheid. Er bestaat geen auditoriummodel dat als absolute oplossing geldt, maar een doordacht evenwicht tussen beide spanningsvelden is wel mogelijk. Aan de hand van het ontwerpkader en het referentiemodel kan dit evenwicht worden gezocht, rekening houdend met de specifieke context.

Nuancering van capaciteit

Hoewel een hoge capaciteit een belangrijke eis is voor traditionele auditoria in het hoger onderwijs, zorgt het niet noodzakelijk voor een hoge bruikbaarheid. Zo kunnen er barrières kunnen ontstaan voor het leren, waarbij beperkte circulatieruimte, verhoogde sensorische belasting door de nabijheid van medestudenten en onvoldoende werkoppervlak kunnen leiden tot afleiding, ongemak en verminderde concentratie. De interviews suggereren dat studenten hierdoor extra stoelen kunnen innemen voor persoonlijke ruimte of materiaalorganisatie. Daarnaast kan ook voor afgezonderde plaatsen worden gekozen voor bewegingsvrijheid, vluchtmogelijkheden of concentratie, en kan in extreme gevallen de les worden vermeden. De netto bruikbare capaciteit kan zo lager zijn dan verwacht, wat de efficiëntie van compacte indelingen en de functionaliteit voor het leren in vraag stelt.

De tegenstrijdigheid van flexibiliteit

Een tweede belangrijke bevinding is het paradoxale karakter van flexibiliteit. Bij activerende pedagogie worden samenwerking en interactie gestimuleerd, maar de

interviews tonen aan dat die verplichte sociale interactie voor sommige gebruikers een drempel kan vormen. Dit kan worden versterkt door een indeling met vaste clusters en groepsindelingen waarbij een sociaal dilemma over de plaats- en groepskeuze kan ontstaan. Toch kan diezelfde dwingendheid voor andere studenten zorgen voor eenvoudigere groepsvorming doordat iedereen dezelfde situatie ondergaat en op die manier kan de initiële drempel worden overwonnen.

Aan de andere kant toont de evaluatie van een volledig flexibele opstelling zonder vaste structuur aan dat ook maximale keuzevrijheid een drempel kan creëren. Hoewel de indeling voordelig lijkt voor wie hinder ondervindt van verplichte groepsvorming, verschuift ze de verantwoordelijkheid voor het oplossen van de sociale situatie van het ontwerp naar de gebruiker. Wanneer er geen vaste structuur is, moet de gebruiker zelf beslissen waar, wanneer en bij wie ze aansluit en net die onzekerheid kan voor stress zorgen.

De oplossing is niet het vermijden van flexibiliteit, omdat het voordelig is voor de ene gebruiker, maar de manier waarop ze wordt aangeboden. Zo is een draaistoel die samenwerking mogelijk maakt zonder het op te leggen laagdrempeliger dan het verschuiven van meubilair of een opstelling waarbij studenten zelf groepen moeten vormen. Samenwerking moet eenvoudig mogelijk zijn, maar ook controle, sociale voorkeuren en afzondering moeten behouden blijven.

8.2 Discussie

8.2.1 Koppeling met bestaande literatuur

De bevindingen van dit onderzoek sluiten op meerdere vlakken aan bij bestaande literatuur, maar brengen ook nuances en aanvullingen.

Het belang van docentmobiliteit en -nabijheid voor activerende pedagogie (*Finkelstein et al., 2016; Gin et al., 2020*) wordt in de interviews bevestigd. Opvallend is dat een centrale hellingsbaan, oorspronkelijk ontworpen voor toegankelijkheid, tegelijk de pedagogische mobiliteit van de docent bevordert en het hen zelfs aanzet door de ruimte te bewegen. Dit toont aan dat inclusief ontwerp en activerende pedagogie elkaar kunnen versterken, terwijl in de literatuur beide thema's voornamelijk afzonderlijk worden beschreven.

Hoewel de bevindingen over sensorische gevoeligheden aansluiten bij de literatuur (*Tavassoli et al., 2024; Winterhalter, 2016*), voegen de interviews een extra dimensie toe. Gebruikers ontwikkelen actieve strategieën, afhankelijk van de situatie en barrières. Voorbeelden hiervan zijn het dragen van een zonnebril, het kiezen van

bepaalde zitposities en het niet openklappen van een tafeltje voor meer beenruimte. Dit toont het belang van *users/experts* doordat ze door hun ervaring weten wat in een bepaalde context werkt (*Ostroff, 1997*). Het benadrukt dat bij een goed auditoriumontwerp aan gebruikers de mogelijkheid moet worden geboden hun eigen omgeving aan te passen aan hun noden.

Het tegenstrijdige inzicht over flexibiliteit is een aanvulling op de bestaande literatuur. Hoewel flexibiliteit wordt aanbevolen (*Beckers et al., 2016; Finkelstein et al., 2016*), wordt de sociale dimensie ervan nauwelijks beschreven. Andere bronnen benadrukken het belang van voorspelbaarheid voor autistische gebruikers (*Tsou et al., 2026*), maar koppelen dit niet aan flexibiliteit als potentiële drempel. In dit onderzoek worden beide aspecten met elkaar gelinkt. Door nieuwe keuzes als gevolg van de flexibiliteit, kunnen nieuwe vormen van sociale druk worden gecreëerd in een ontwerp dat bedoeld is om inclusief te zijn.

8.2.2 Reflectie op de onderzoeksmethode

Aan de hand van de representaties van de ontwerpvarianten kon op een effectieve manier een gesprek worden gestart. Door achtergrondkennis van mogelijke barrières en kwaliteiten in auditoria, konden belangrijke aspecten worden weergegeven op de illustraties, zoals ingangen, trappen, draaicirkels en oriëntatie. De illustraties dienden als aanknopingspunten waardoor deelnemers gemakkelijker over hun ervaringen konden praten. De verschillende representatiewijzen (plan, perspectieftekening, infokaders) zorgden bovendien voor een goede leesbaarheid voor alle gebruikers.

Toch kunnen de visuele representaties ook hun beperkingen hebben. Deelnemers reageren namelijk enkel op wat ze zien, en kunnen enkel inschatten hoe ze de ruimte zouden ervaren. Bepaalde aspecten zoals geluid, geur of schaal worden mogelijk niet voldoende weergegeven en dus ook niet onderzocht in de beoordeling. Om dit probleem gedeeltelijk te verhelpen, werden naast de indelingsvarianten aparte bladen gebruikt om de sensorische eigenschappen van auditoria te bevragen. Op die manier konden ze besproken los van de ruimtelijke indeling zelf.

Verder kunnen de resultaten beïnvloed zijn door de dubbele rol van de onderzoeker. Die was enerzijds verantwoordelijk voor het ontwikkelen en samenstellen van de ontwerpvarianten, en had anderzijds de rol als onderzoeker die deze varianten evalueert en de interviews leidt. Het voordeel hiervan is dat de varianten gericht werden afgestemd op de onderzoeksvragen, maar het zorgt er ook voor dat keuzes bij het samenstellen onbewust de resultaten kunnen hebben beïnvloed, bijvoorbeeld door de keuze van de varianten zelf, de representatiewijze of de beschrijving tijdens de interviews.

8.2.3 Beperkingen van het onderzoek

De deelnemers zijn doelgericht samengesteld op basis van specifieke gebruikersprofielen, wat zorgt voor brede en gevarieerde perspectieven. Toch kunnen gebruikersgroepen met andere noden of gecombineerde eigenschappen minder vertegenwoordigd zijn. Er werd samengewerkt met gebruikers met meer uitgesproken noden, die vrijwillig wilden deelnemen aan het onderzoek. De ervaringen van de laatste interviews sloten grotendeels aan bij eerdere inzichten, wat wijst op een zekere saturatie binnen de geselecteerde profielen.

Daarnaast verliepen alle interviews in het Nederlands, ondanks de tweetalige (Nederlandse en Engelse) oproep. Daardoor ontbreekt het perspectief van internationale studenten en docenten. Dit vormt een beperking van het onderzoek. Deze gebruikers kunnen andere noden en ervaringen hebben, door taalbarrières in navigatie, signalisatie en (pedagogische) interactie, maar ook andere ideeën over leeromgevingen, wat een interessante piste vormt voor vervolgonderzoek.

Bovendien beschrijven de deelnemers in een interviewsetting de bevindingen gebaseerd op eigen ervaringen en voorstellingen van de ontwerpvarianten. De effectieve ruimte-ervaring en het gebruik tijdens een les, kan hiervan afwijken. Een onderzoek met observaties in bestaande auditoria zou een waardevolle aanvulling kunnen zijn.

8.2.4 Implicaties voor de praktijk en verder onderzoek

De ontwerpprincipes uit dit onderzoek bieden een kader voor ontwerpers en onderwijsinstellingen. Er wordt ruimte gelaten voor interpretatie en ze zijn daardoor toepasbaar op uiteenlopende contexten. Toch moeten ze bij de vertaling naar concrete projecten altijd goed worden afgewogen, afhankelijk van de situatie. Het kader is dus een evaluatie-instrument waarmee bestaande auditoria kunnen worden geëvalueerd, waarbij de T&L_O-variant eerder een vertrekpunt is dan een absolute standaard.

Wanneer het kader wordt toegepast, kan per OP worden nagegaan in welke mate een bestaand of nieuw auditorium eraan voldoet. In het geval van een renovatie kan worden bepaald welke aanpassingen binnen de bestaande structuur haalbaar zijn en het meeste bijdragen aan inclusiviteit, bij nieuwbouw kunnen de principes gebruikt worden in het ontwerpproces.

Aan de andere kant beperkt het onderzoek zich tot auditoria als specifiek type leerruimte. Of en op welke manier de principes toepasbaar zijn op kleinere werkruimtes, labo's of informele leerplekken, kan worden onderzocht in verder onderzoek.

Daarnaast kan het relevant zijn om de ontwerpvarianten te evalueren in een bestaande setting, waarbij studenten en docenten de ruimte effectief gebruiken. Daarbij kan ook de impact van ruimtelijke en sensorische belasting op de aanwezigheid (zoals het bijwonen van de les) van studenten worden onderzocht, wat in de interviews werd gesuggereerd door enkele gebruikers. Verder beperkt dit onderzoek zich grotendeels tot het gebruik van auditoria tijdens contactmomenten, maar kan het gebruik daarbuiten (zoals groepswork, zelfstudie of examens) een interessant vervolgonderzoek zijn. Ook het betrekken van internationale gebruikers en het onderzoeken van de langetermijneffecten van inclusieve auditoriumontwerpen op leerresultaten en welzijn kunnen relevant zijn om te onderzoeken.

Hoewel in de interviews afstandsdeelname aan groepswork werd bevestigd, werd het in de verdere analyse en het ontwerp kader onderbelicht. Ondanks positieve meningen van enkele studenten, besteedden de meeste gebruikers er minder aandacht aan of hadden bedenkingen bij de haalbaarheid ervan. Dit thema leent zich dan ook voor verder onderzoek.

Tot slot kan de rol van technologie verder bestudeerd worden, zowel op vlak van samenwerking en individuele vrijheid als op vlak van het omgaan met capaciteitsproblemen in auditoria. Daarbij kan de mate waarin digitale toepassingen deze spanningsvelden verlichten zonder nieuwe drempels te creëren onderzocht worden.

8.3 Algemeen besluit

Dit onderzoek toont aan dat een auditorium inclusief en activerend kan zijn. Daarbij komen twee spanningsvelden naar voren die bij vernieuwde auditoria kunnen optreden. De twee spanningsvelden (tussen capaciteit en inclusiviteit en tussen samenwerking en individuele vrijheid) vragen als ontwerpuitdagingen een zorgvuldige afweging die van de onderzochte ontwerpvarianten het best wordt gebalanceerd in de T&L_O-variant met ovale groepstafels en verplaatsbare stoelen.

Tot slot is het ontwerp kader geen voorschrift maar eerder een richtinggevend bruikbaar instrument voor inclusief auditoriumontwerp. Geen enkel auditorium zal perfect zijn voor alle gebruikers en toepassingen tegelijk, maar door diversiteit als uitgangspunt te nemen en de omgeving aanpasbaar te maken aan de noden, kan een leerruimte worden gecreëerd die zorgt dat zo veel mogelijk gebruikers zich comfortabel en ondersteund voelen.

BIJLAGEN

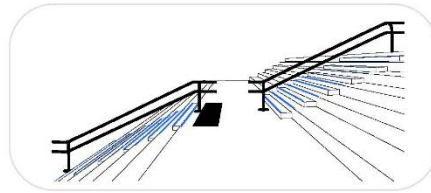
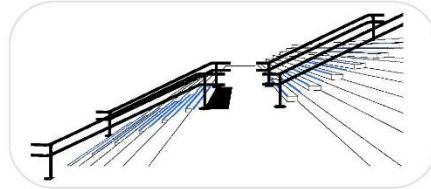
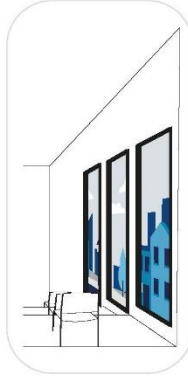
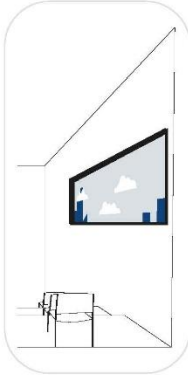
A Visuele interviewmaterialen

De onderstaande illustraties werden gebruikt als A4-bladen voor visuele ondersteuning tijdens de interviews. Een eerste blad bevat ruimtelijke en technologische aspecten die losstaan van de indelingsvarianten. Een tweede blad toont twaalf foto's van uiteenlopende auditoriuminterieurs met variatie in sensorische kenmerken. De volgende bladen bevatten de ontwerpvarianten met bijhorende plannen en perspectieven. Een laatste blad vormt een overzicht van de besproken varianten om andere gebruikcontexten te bespreken, zoals zelfstudie of groepswork buiten lesmomenten.

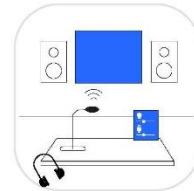
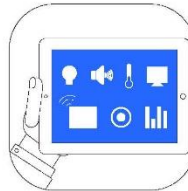
A.1 Visualisaties voor interviews

A.1.1 Niet-indelingsgebonden aspecten

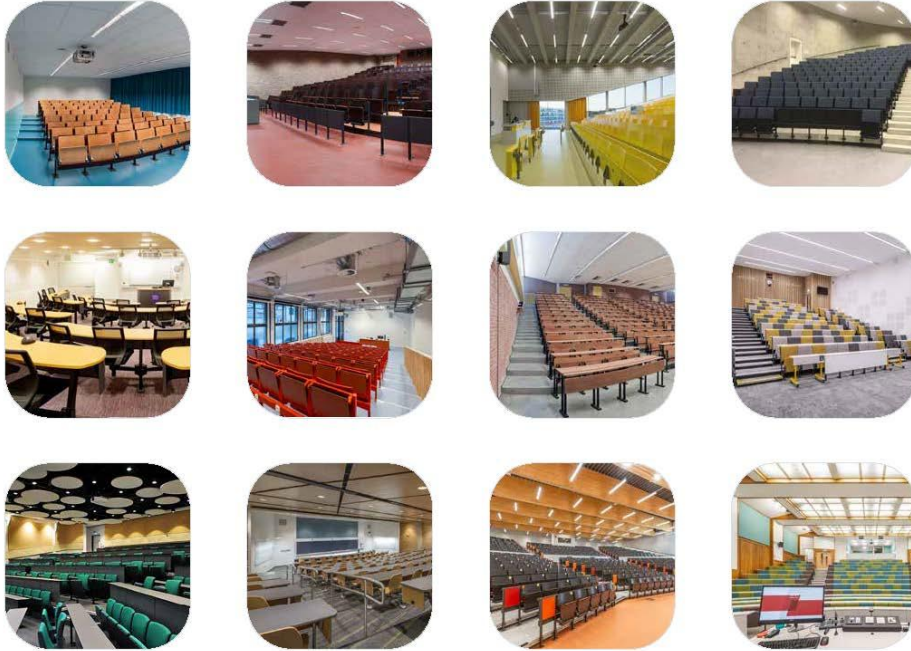
Barrières in auditoria



Technologie

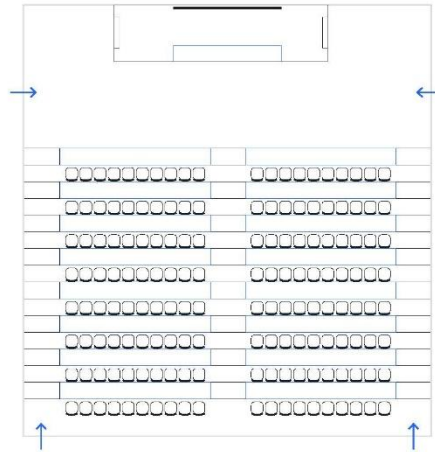
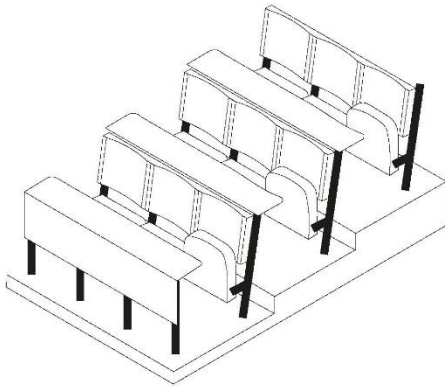


A.1.2 Auditoriuminterieurs met variatie in sensorische kenmerken



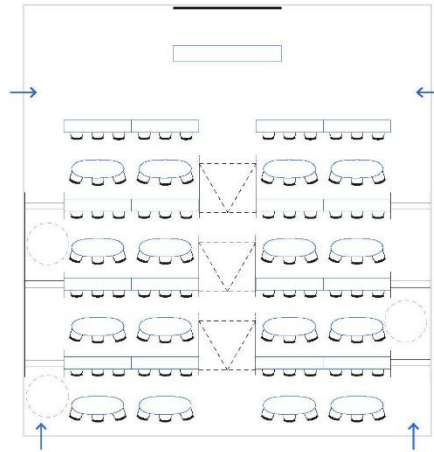
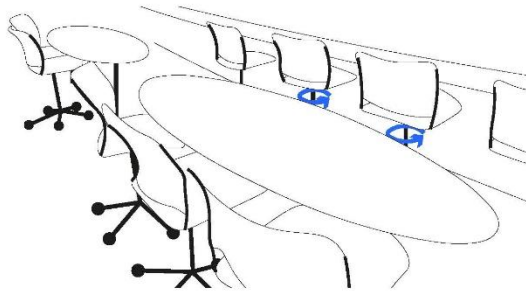
A.1.3 Klassiek auditorium

1 Traditionele auditoria



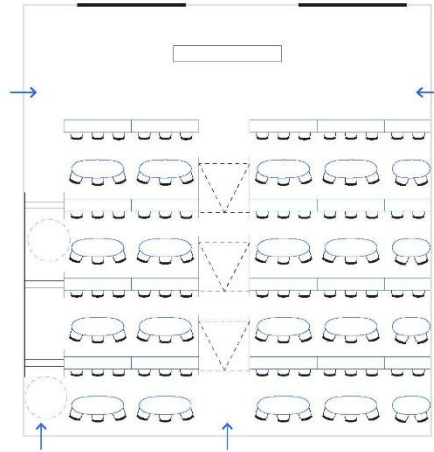
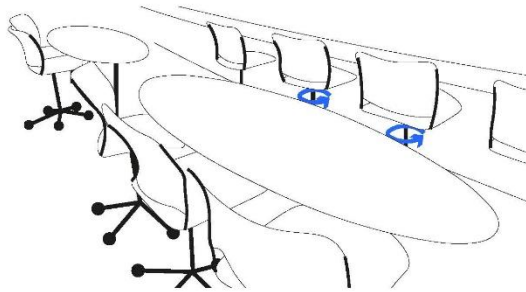
A.1.4 T&L_01

2 Turn & learn auditoria



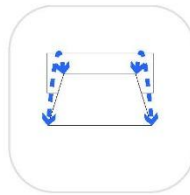
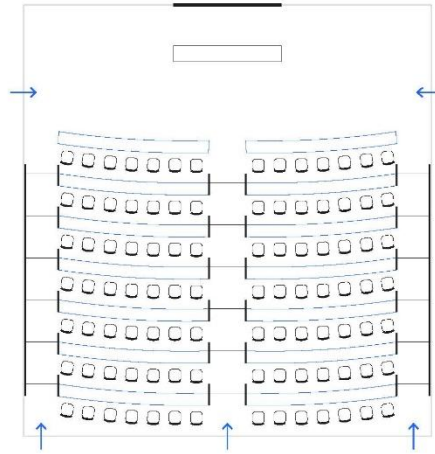
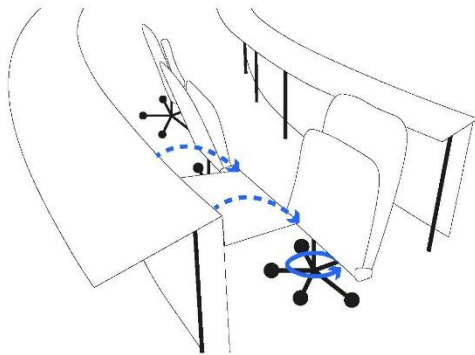
A.1.5 T&L_02

2 Turn & learn auditoria



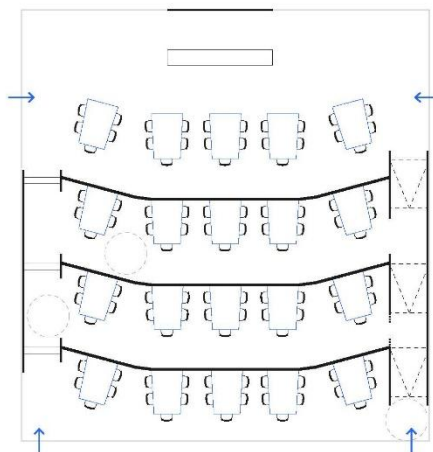
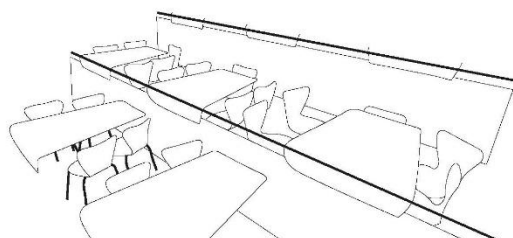
A.1.6 T&L_K

2 Turn & learn auditoria



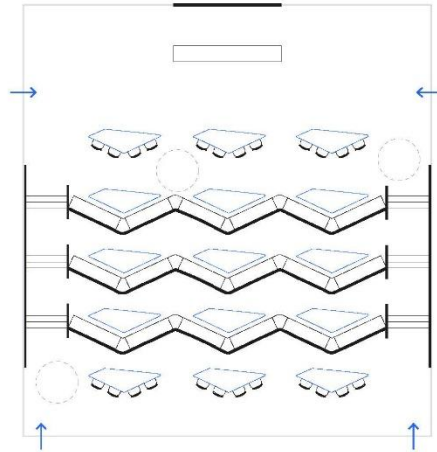
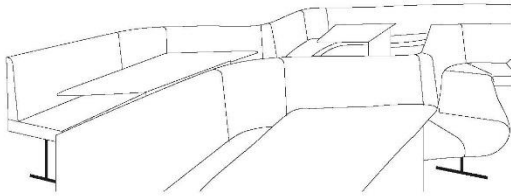
A.1.7 CLU_S

3 Geclusterde auditoria



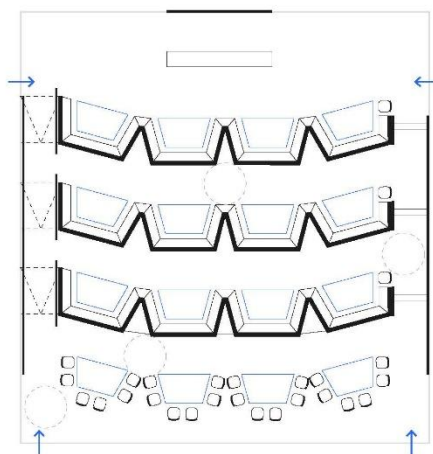
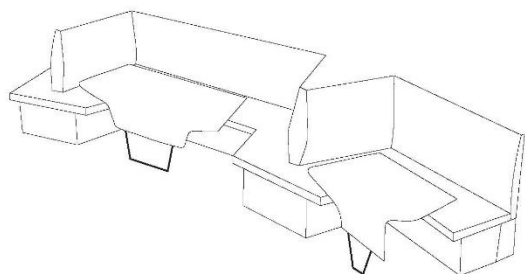
A.1.8 CLU_B

3 Geclusterde auditoria



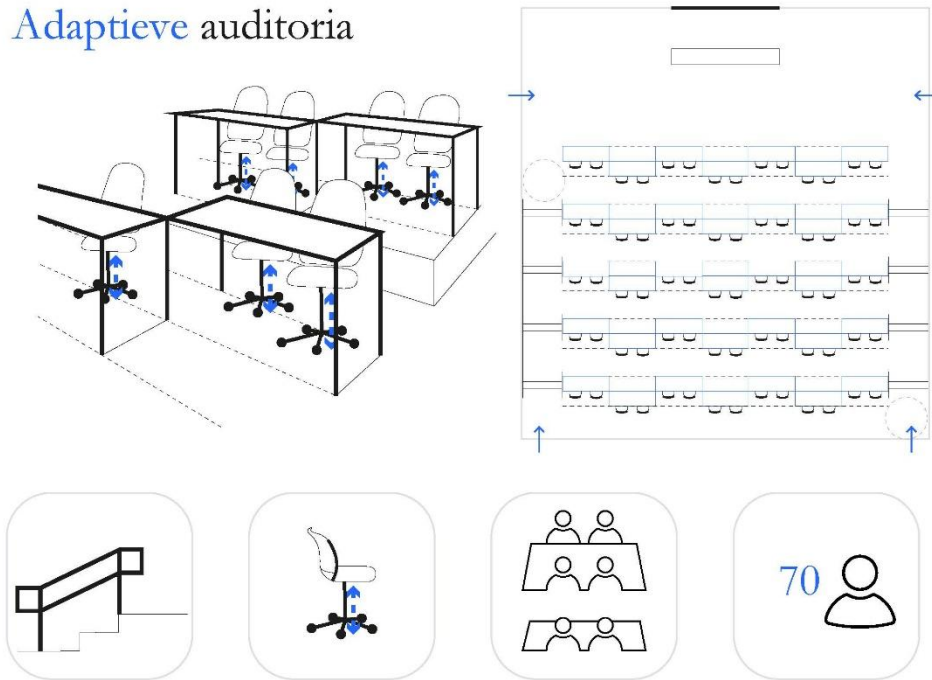
A.1.9 CLU_P

3 Geclusterde auditoria



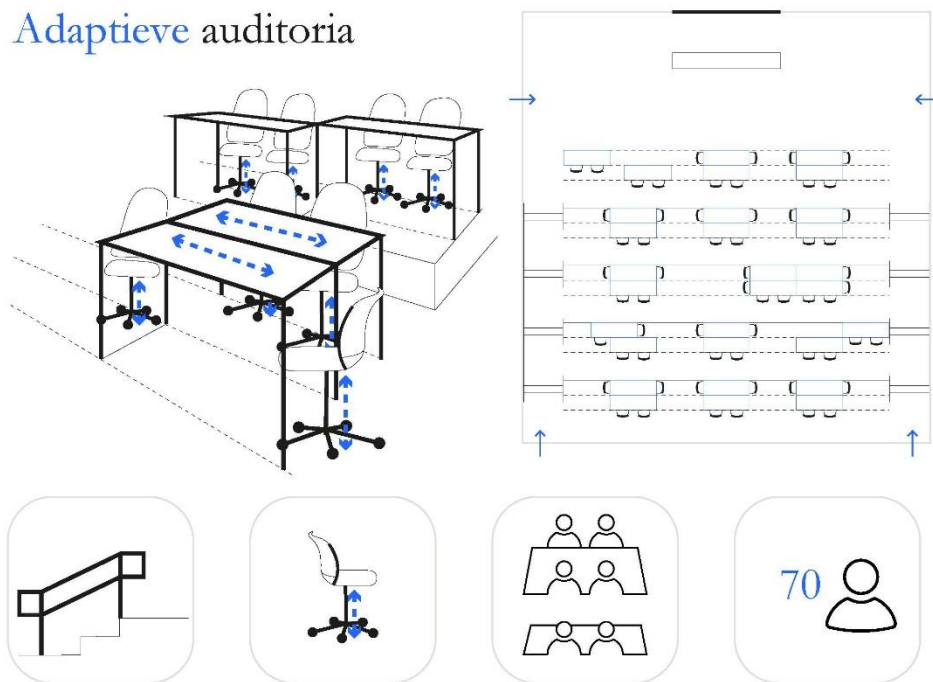
A.1.10ADAP 1

4 **Adaptieve** auditoria



A.1.11ADAP 2

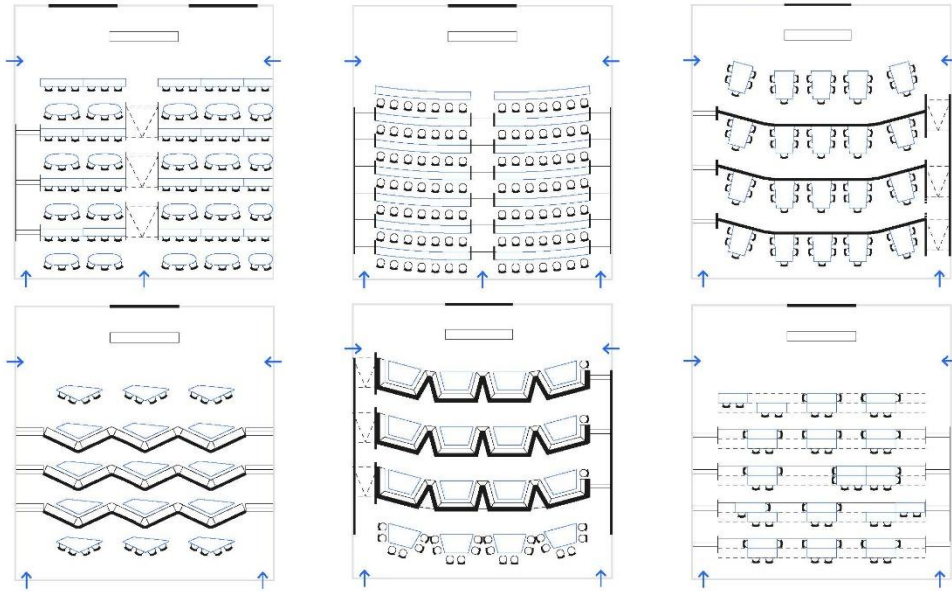
4 Adaptieve auditoria



A.1.12 Overzicht varianten

Gebruiken / context

Lezing / hoorcollege - Examen - Groepswork - Presentatie - Informeel gebruik / studie



9 Bibliografie

- Abouelsaad, A. S., & Shafik, Z. Y. (2017). Architectural Design Criteria for Inclusive Education Schools. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3164208>
- Ahmad Najmee, N. A., Mohammed, Z., Rahman, M. H. A., Fadzil, N. M., Ludin, A. F. M., & Hassan, R. (2025). Classroom settings for visually impaired schoolchildren: A scoping review. *PLOS ONE*, 20(2), e0318871. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0318871>
- Amer Alqahtani, L. (2015). Furnishing and Indoor Environment for Hyperactivity and Distracted Attention (in the Context of Sustainable Design). *International Journal of Contemporary Architecture The New ARCH*, (Vol.2, No. 1), 1-10. <https://doi.org/10.14621/tna.20150201>
- Amor, M. C., & Elsotouhy, A. (2016). Neuroscience and Interior Architecture: Impact on Autism. *Qatar Foundation Annual Research Conference Proceedings Volume 2016 Issue 1*. Qatar Foundation Annual Research Conference Proceedings. <https://doi.org/10.5339/qfarc.2016.SSHAPP1744>
- Ansari, S., Nikpay, A., & Varmazyar, S. (2018). Design and Development of an Ergonomic Chair for Students in Educational Settings. *Health Scope, In Press*(In Press). <https://doi.org/10.5812/jhealthscope.60531>
- Audience Systems. (z.d.). *[Lecture hall seating—Leeds University Business School]* [Foto]. <https://www.audiencesystems.com/case-studies/leeds-university-business-school/>

- Baarda, B., & Hulst, M. van der. (2017). *Basisboek Interviewen: Handleiding voor het voorbereiden en afnemen van interviews* (Vierde druk). Noordhoff Uitgevers.
- Baepler, P. (2023). *Orientation and Social Inclusion: Supporting Students with Visual Impairments in Active Learning Classrooms*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Orientation-and-Social-Inclusion%3A-Supporting-with-Baepler/abfd8b4cc754ed972666065b4927a45f239953bc>
- Basister, M. P., Petersson, J., & Baconguis, R. D. T. (2025). Educational innovations for an inclusive learning environment: Insights from the teachers' collaboration through lesson study. *Frontiers in Education*, 10, 1610749. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1610749>
- Becher, R., Øvrevik, J., Schwarze, P., Nilsen, S., Hongslo, J., & Bakke, J. (2018). Do Carpets Impair Indoor Air Quality and Cause Adverse Health Outcomes: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 184.
<https://doi.org/10.3390/ijerph15020184>
- Beckers, R., Van Der Voordt, T., & Dewulf, G. (2016). Why do they study there? Diary research into students' learning space choices in higher education. *Higher Education Research & Development*, 35(1), 142-157.
<https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1123230>
- Bhuiyan, T. H., & Hossain, Md. S. J. (2015). University hall furniture design based on anthropometry: An artificial neural network approach. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 20(4), 469. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2015.070184>
- Buildings Forum. (z.d.). *[Foto van auditoriuminterieur]* [Foto]. <https://buildings-forum.com/nl/projects/detail/3238>
- Burwell Architects. (z.d.-a). *[The Exchange Falmouth auditorium]* [Foto]. Geraadpleegd <https://www.burwellarchitects.com/content-item/the-exchange-falmouth>

Burwell Architects. (z.d.b). [*Auditorium—University of Leeds*] [Foto].

<https://www.burwellarchitects.com/content-item/auditoria-university-of-leeds>

Cameron, H. E. (2016). Beyond cognitive deficit: The everyday lived experience of dyslexic students at university. *Disability & Society*, 1-18.

<https://doi.org/10.1080/09687599.2016.1152951>

Casanova, D., Huet, I., & Garcia, F. (2023). The Experience of Co-Designing a Learning Space with Teachers and Students. *Education Sciences*, 13(2), 103.

<https://doi.org/10.3390/educsci13020103>

Ceresnova, Z., Rollova, L., & Koncekova, D. (2018). Inclusive Design of Educational Environment for Diverse People. In G. Di Bucchianico & P. F. Kercher (Red.), *Advances in Design for Inclusion* (Vol. 587, pp. 431-440). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-60597-5_41

Chalise, K. (2024). Models of Disability and Inclusive Education. *Tele-Education*.

Clement, N. M. (2018). *The Use and Impact of the Collaborative Lecture Theatres: Digging Up the Foundations of the Lecture Theatre*. University of Leeds.

https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr.ioXaSh1qSQIAsN6PAwx.;_ylu=Y29sbwNpcjIEcG9zAzEEdnRpZAMec2VjA3Ny/RV=2/RE=1781514203/RO=10/RU=https%3a%2f%2fengineeringexcellence.leeds.ac.uk%2fwp-content%2fuploads%2fsites%2f89%2f2019%2f01%2fMartin-Clement-Final-Report-1.pdf/RK=2/RS=gOzrafrJGdKu1JOIYRbh75DNjAc-

Cloete, M., & Rout, M. (2025). ‘DeafSpace’ in the built school environment: A scoping review. *Acta Structilia*, 32(2), 238-263. <https://doi.org/10.38140/as.v32i2.9146>

- Clouder, L., Karakus, M., Cinotti, A., Ferreyra, M. V., Fierros, G. A., & Rojo, P. (2020). Neurodiversity in higher education: A narrative synthesis. *Higher Education*, 80(4), 757-778. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00513-6>
- Cort, C., Cort, G., & Williams, R. (2017). The Challenge of Making Buildings Flexible: How to Create Campuses That Adapt to Changing Needs. *Planning for Higher Education*, 45(4), 96-104. ProQuest Central (1991593447).
- de Smet, M., Theelen, H., Vanhees, C., & van Breukelen, D. (2024). *Briljant Blenden*. Opleiding Master in de ingenieurswetenschappen. Architectuur (Leuven) degree granting institution. (2024). The role of the built workplace in well-being: Learning from experiences of teachers on the autism spectrum. In *De rol van de gebouwde werkplek in welzijn: Leren van de ervaringen van leerkrachten op het autismespectrum*. KU Leuven. Faculteit Ingenieurswetenschappen.
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/ hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and Psychopathology*, 17(3), 807-825. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050388>
- Edwards, M. R., & Clinton, M. E. (2019). A study exploring the impact of lecture capture availability and lecture capture usage on student attendance and attainment. *Higher Education*, 77(3), 403-421. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0275-9>
- Elkington, S., & Bligh, B. (2019). *Future Learning Spaces: Space, Technology and Pedagogy*.
- Ellis, R. A., & Goodyear, P. (2016). Models of learning space: Integrating research on space, place and learning in higher education. *Review of Education*, 4(2), 149-191. <https://doi.org/10.1002/rev3.3056>

- Espada-Chavarria, R., González-Montesino, R. H., López-Bastías, J. L., & Díaz-Vega, M. (2023). Universal Design for Learning and Instruction: Effective Strategies for Inclusive Higher Education. *Education Sciences*, 13(6), 620.
<https://doi.org/10.3390/educsci13060620>
- Fabri, M., & Andrews, P. C. S. (2016). Human-Centered Design with Autistic University Students: Interface, Interaction and Information Preferences. In A. Marcus (Red.), *Design, User Experience, and Usability: Novel User Experiences* (Vol. 9747, pp. 157-166). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7_15
- Ferco Seating. (z.d.). *[Foto van inclusief auditoriumontwerp]* [Foto].
<https://fercoseating.com/news/education/design-planning-creating-inclusive-environment-universities>
- Fernández Batanero, J. M., Rueda Montenegro, M., Cerero Fernández, J., & García Alonso, S. (2022). Challenges and trends in the use of technology by hearing impaired students in higher education. *Technology and Disability*, 34(2), 101-111.
<https://doi.org/10.3233/TAD-220372>
- Finkelstein, A., Ferris, J., Weston, C., & Winer, L. (2016). Research-Informed Principles for (Re)Designing Teaching and Learning Spaces. *Journal of Learning Spaces*, 5(1), 26-40.
- Fisher, K., & Newton, C. (2014). Transforming the twenty-first-century campus to enhance the net-generation student learning experience: Using evidence-based design to determine what works and why in virtual/physical teaching spaces. *Higher Education Research & Development*, 33(5), 903-920. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.890566>
- Frayling, C. (1993). *Research in Art and Design* (No. 1874175551; Royal College of Art Research Papers, p. 5). Royal College of Art. <https://antle.iat.sfu.ca/wp-content/uploads/2018/08/Frayling.pdf>

Gallaudet University. (z.d.). *DeafSpace—Campus Design and Planning*. Gallaudet University.

Geraadpleegd 23 mei 2026, van <https://gallaudet.edu/campus-design-facilities/campus-design-and-planning/deafspace/>

Gin, L. E., Guerrero, F. A., Cooper, K. M., & Brownell, S. E. (2020). Is Active Learning Accessible? Exploring the Process of Providing Accommodations to Students with Disabilities. *CBE—Life Sciences Education*, 19(4), es12. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-03-0049>

Good Tape. (z.d.). Privacy policy. *Good Tape*. Geraadpleegd 30 mei 2026, van <https://goodtape.io/privacy-policy/>

Hallahan, H., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2014). *Exceptional Learners: An Introduction to Special Education* (12de dr.). Pearson.

Healey, M. (2022). *The Design of Physical Learning Spaces in Supporting Learning and Engaging Students on Campus*.

Hockings, C., Brett, P., & Terentjevs, M. (2012). Making a difference—Inclusive learning and teaching in higher education through open educational resources. *Distance Education*, 33(2), 237-252. <https://doi.org/10.1080/01587919.2012.692066>

HOLT Architects. (z.d.). *[Foto van Illick Lecture Hall]* [Foto]. <https://holt.com/esf-illick-lecture-hall>

Hui, A. Y. C., & Mahmood, S. (2020). *DESIGN IMPROVEMENT OF AUDITORIUM SEATING: A CASE STUDY AT PAGO HUB. 5*.

IndiaMART. (z.d.). *[Foto van auditoriuminterieur]* [Foto]. <https://www.indiamart.com/proddetail/lecture-hall-designing-15180430355.html>

Jansen, D., Petry, K., Ceulemans, E., Van Der Oord, S., Noens, I., & Baeyens, D. (2017). Functioning and participation problems of students with ADHD in higher education:

Which reasonable accommodations are effective? *European Journal of Special Needs Education*, 32(1), 35-53. <https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1254965>

Kattari, S. K., & Erickson, D. (2025). “If you’re asking for my diversity, you’re asking for all of me”: Challenging experiences of neurodivergent higher education faculty in the United States. *Journal of Diversity in Higher Education*, 19(2), 109-119.
<https://doi.org/10.1037/dhe0000639>

Korthals Altes, T., Willemsse, M., Goei, S. L., & Ehren, M. (2024). Higher education teachers’ understandings of and challenges for inclusion and inclusive learning environments: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 43, 100605.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100605>

Kraushaar, J. M., & Novak, D. (2010). Examining the Effects of Student Multitasking with Laptops during the Lecture. *Journal of Information Systems Education*, 21, 241-251.

KU Leuven. (2024). *Jaarverslag KU Leuven 2024*. KU Leuven.
<https://www.kuleuven.be/over-kuleuven/pdf/jaarverslag-ku-leuven-2024-met-uv.pdf>

KU Leuven. (z.d.a). *[Foto van auditorium 00.07]* [Foto].
<https://www.kuleuven.be/kulag/nl/lokaal/490-14-000007/onderwijs>

KU Leuven. (z.d.b). *[Foto van auditorium 01.12]* [Foto].
<https://www.kuleuven.be/kulag/nl/lokaal/122-20-010012/onderwijs>

KU Leuven. (z.d.c). *[Foto van auditorium 02.28]* [Foto].
<https://www.kuleuven.be/kulag/nl/lokaal/118-01-020028/onderwijs>

KU Leuven. (z.d.d). *[Foto van Aula Vesalius 91.30]* [Foto].
<https://www.kuleuven.be/kulag/nl/lokaal/111-01-910030/onderwijs>

KU Leuven Stuvo. (z.d.). *ListenWIFI: Beluister de les via je smartphone* [Nieuwsbericht]. KU Leuven onderwijs. Geraadpleegd 23 mei 2026, van

<https://www.kuleuven.be/stuvo/functiebeperking/listenwifi-luister-de-les-via-je-smartphone>

Leijon, M., Nordmo, I., Tieva, Å., & Troelsen, R. (2022). Formal learning spaces in Higher Education – a systematic review. *Teaching in Higher Education*, 29(6), 1460-1481.

<https://doi.org/10.1080/13562517.2022.2066469>

Levy, L. G. G., Ferreira, L., Pinto, J. D., Nascimento, G. B., Biaggio, E. P. V., & Kessler, T. M. (2020). Hearing impairment and higher education: Perceptions of students and employees in a Brazilian Public Institution. *Research, Society and Development*, 9(1), e95911603. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1603>

Mace, R., Connell, B. R., Jones, M., Mueller, J., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., & Vanderheiden, G. (1997). *Universal Design Principles*. The Center for Universal Design, NC State University.

https://www.udinstitute.org/_files/ugd/634d48_7a1b48c7879247a59ba059fa0c38dc14.pdf

Malik, Ayesha. M., Assistant Professor, School of Architecture and Planning, UMT, Lahore, Pakistan, Rashid, M., Assistant Professor, School of Architecture and Planning, UMT, Lahore, Pakistan, Awan, M. Y., Dean, School of Architecture and Planning, UMT, Lahore, Pakistan, Alvi, I. B., & 4 Ph. D. Student, Special Education, University of Management and Technology, Lahore, Pakistan. (2018). The Role of Architecture in the Identification of Obstacles and Spatial Solutions to Inclusive Education. *UMT Education Review*, 01(02), 39-58. <https://doi.org/10.32350/uer.12.03>

Marginson, S. (2016). The worldwide trend to high participation higher education: Dynamics of social stratification in inclusive systems. *Higher Education*, 72(4), 413-434.

<https://doi.org/10.1007/s10734-016-0016-x>

- Moriña, A. (2017). Inclusive education in higher education: Challenges and opportunities. *European Journal of Special Needs Education*, 32(1), 3-17.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1254964>
- Moriña, A., & Morgado, B. (2018). University surroundings and infrastructures that are accessible and inclusive for all: Listening to students with disabilities. *Journal of Further and Higher Education*, 42(1), 13-23. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2016.1188900>
- Moriña Díez, A., López, R. G., & Molina, V. M. (2015). Students with disabilities in higher education: A biographical-narrative approach to the role of lecturers. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 147-159.
<https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934329>
- Oblinger, D. (Red.). (2006). *Learning spaces*. Educause.
- Odunaiya, N., Oguntibeju, O., & Owonuwa. (2014). Ergonomic suitability of educational furniture and possible health implications in a university setting. *Advances in Medical Education and Practice*, 1. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S38336>
- Ogaro, T. (2026). Disability Models and Inclusive Education: A Critical Review. *Indonesian Journal of Teaching and Learning (INTEL)*, 5(1), 1-16.
<https://doi.org/10.56855/intel.v5i1.1664>
- Orr, D. W. (1993). Architecture as Pedagogy. *Conservation Biology*, 7(2), 226-228.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07020226.x>
- Ostroff, E. (1997). Mining our natural resources: The user as expert. *Innovation*, 16(1), 33-35.
- Osuna-Juárez, A., & González-Castellano, N. (2024). Understanding professors' and students with disabilities' perceptions of inclusive higher education: A systematic literature review. *European Journal of Special Needs Education*, 39(5), 774-788.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2294238>

- Papaioannou, G., Volakaki, M.-G., Kokolakis, S., & Vouyioukas, D. (2023). Learning Spaces in Higher Education: A State-of-the-Art Review. *Trends in Higher Education*, 2(3), 526-545. <https://doi.org/10.3390/higheredu2030032>
- Parcells, C., Stommel, M., & Hubbard, R. P. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions. *Journal of Adolescent Health*, 24(4), 265-273. [https://doi.org/10.1016/S1054-139X\(98\)00113-X](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(98)00113-X)
- Park, E. L., & Choi, B. K. (2014). Transformation of classroom spaces: Traditional versus active learning classroom in colleges. *Higher Education*, 68(5), 749-771. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9742-0>
- Parvez, M. S., Rahman, A., & Tasnim, N. (2019). Ergonomic mismatch between students anthropometry and university classroom furniture. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 20(5), 603-631. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2019.1617909>
- Pasenidou, F. (2024). The emerging intersection: The role of architecture in promoting inclusive education. *Oxford Review of Education*, 52(1), 79-95. <https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2427041>
- Patil, A., & Raghani, S. (2025). Designing accessible and independent living spaces for visually impaired individuals: A barrier-free approach to interior design. *International Journal for Equity in Health*, 24(1), 137. <https://doi.org/10.1186/s12939-025-02503-5>
- Pino, M., & Mortari, L. (2014). The Inclusion of Students with Dyslexia in Higher Education: A Systematic Review Using Narrative Synthesis. *Dyslexia*, 20(4), 346-369. <https://doi.org/10.1002/dys.1484>
- Pinterest. (2018). *[Foto van auditoriuminterieur]* [Foto]. <https://br.pinterest.com/pin/536772849332133986/>
- Powell, J. (2012). *From Ableism to Accessibility in the Universal Design University*.

- Power, K., O’Flynn, F., Murphy, T., & O’Mahony, M. J. (2024). The Development of an Inclusive Higher Education Framework for Learning Spaces. *International Journal of Technology and Inclusive Education*, 13(1), 1948-1958.
<https://doi.org/10.20533/ijtie.2047.0533.2024.0242>
- Radcliffe, D. (2008). *Learning spaces in higher education: Positive outcomes by design*. University of Queensland.
- Rossi, V. (2023). *Inclusive Learning Design in Higher Education: A Practical Guide to Creating Equitable Learning Experiences* (1ste dr.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003230144>
- Safder, M., Muhammad, M., Akhtar, S., Fatima, G., & Malik, M. (2012). *Problems Faced by Students with Hearing Impairment in Inclusive Education at the University Level*.
- Saltes, N. (2022). ‘It’s all about student accessibility. No one ever talks about teacher accessibility’: Examining ableist expectations in academia. *International Journal of Inclusive Education*, 26(7), 674-700. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1712483>
- Sedia Systems. (z.d.). *[Texas A&M lecture hall seating]* [Foto].
<https://www.sediasystems.com/texas-a&m>
- Shahir, Y. M., & Nang Marfara Idayu, M. Y. (2024). Redesign and Development of a Student’s Chair Parameter at Lecture Hall for Malaysian University. *Malaysian Journal of Ergonomics (MJEr)*, MJEr, 1, 31-45.
- Sheffield Hallam University. (2016). *Using the “Turn and Learn” lecture theatre*. Learning Enhancement & Academic Development (LEAD).
<https://blogs.shu.ac.uk/learningspaces/files/2015/05/Using-the-turn-and-learn-lecture-theatre.pdf>

- Shuayb, I. (2020). *Inclusive University Built Environments: The Impact of Approved Document M for Architects, Designers, and Engineers*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-35861-7>
- Singh, V., & Saxena, S. (2023). Designing for Accessibility: Creating Inclusive Spaces in Architecture. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(5), 1255-1271.
<https://doi.org/10.21275/SR23515094417>
- SIS Global Seating. (2024a). [Foto van auditorium University of Bristol] [Foto].
<https://sisglobalseating.com/project/university-of-bristol/>
- SIS Global Seating. (2024b). [Foto van auditorium University of Liverpool] [Foto].
<https://sisglobalseating.com/project/university-of-liverpool/>
- Smith, D. H., & Andrews, J. F. (2015). Deaf and hard of hearing faculty in higher education: Enhancing access, equity, policy, and practice. *Disability & Society*, 30(10), 1521-1536.
<https://doi.org/10.1080/09687599.2015.1113160>
- Smith, D. P., Hoare, A., & Lacey, M. M. (2018). Who goes where? The importance of peer groups on attainment and the student use of the lecture theatre teaching space. *FEBS Open Bio*, 8(9), 1368-1378. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.12494>
- StEvens, C. (2022). The lived experience of autistic teachers: A review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 28(9), 1871-1885.
<https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2041738>
- Stone, S.-D., Crooks, V. A., & Owen, M. (2013). Going through the back door: Chronically ill academics' experiences as 'unexpected workers'. *Social Theory & Health*, 11(2), 151-174. <https://doi.org/10.1057/sth.2013.1>
- Swinnerton B. (2021). Collaborative lecture theatres: Does redesign of teaching space impact on pedagogy? *Journal of Learning Spaces*, 3(10), 1-12.

- Tavassoli, T., Marcham, H., & Harvey, K. (2024). *How does the built environment affect you? Autistic students' experiences of University lecture theatres and teaching spaces*. PsyArXiv. <https://doi.org/10.31234/osf.io/uwrn5>
- Taylor, I. (Red.). (2016). *Future campus: Design quality in university buildings*. RIBA Publications.
- Temple, P. (2008). Learning spaces in higher education: An under-researched topic. *London Review of Education*, 6(3). <https://doi.org/10.1080/14748460802489363>
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of educational research*, 45(1), 89-125. <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>
- Tsou, Y.-T., Kovács, L. V., Louloumari, A., Stockmann, L., Blijd-Hoogewys, E. M. A., Koutamanis, A., & Rieffe, C. (2026). School-Based Interventions for Increasing Autistic Pupils' Social Inclusion in Mainstream Schools: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 13(1), 45-68. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00429-2>
- Valtonen, T., Leppänen, U., Hyypiä, M., Kokko, A., Manninen, J., Vartiainen, H., Sointu, E., & Hirsto, L. (2021). Learning environments preferred by university students: A shift toward informal and flexible learning environments. *Learning Environments Research*, 24(3), 371-388. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09339-6>
- Van Hees, V., Stokx, R., & Mertens, V. (2024). *Lesopnames inclusief inzetten: Van beleid naar praktijk*. Steunpunt Inclusief Hoger Onderwijs.
- Van Note Chism, N. (2006). Challenging traditional assumptions and rethinking learning spaces. In D. G. Oblinger (Red.), *Learning spaces* (p. 2.1-2.12). EDUCAUSE. <https://www.educause.edu/learningspaces>

- Vanhees, C., Milou de Smet, Laura Eeckhoudt, Karolien Adriaens, & Dinska Van Gucht. (2023). *Hoe geef je effectief blended hoger onderwijs vorm? Praktijkaanbevelingen voor docenten*. Thomas More Hogeschool. <https://thomasmore.be/sites/default/files/2023-03/Leidraad%20EHBO%20docenten.pdf>
- Veiga, A., Gomes, A. M., & Remião, F. (2025). More than tools: “Video lecture capture” as a step towards pedagogic differentiation. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 17(7), 61-75. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2024-0185>
- VRT NWS. (2024). *[Campus Opera in Antwerpen]* [Foto]. https://images.vrt.be/vrtnws_web/2024/02/01/0102cd7a-c11c-11ee-b483-02b7b76bf47f.jpg
- Wang, Q., & Chen, Y. (2024). Applying a Kano-FAST integration approach to design requirements for auditorium chairs. *BioResources*, 19(3), 5825-5838. <https://doi.org/10.15376/biores.19.3.5825-5838>
- Winterhalter, E. (z.d.). *Physical learning spaces and college students with ADHD*. California State University, Northridge.
- Wood, R., & Happé, F. (2023). What are the views and experiences of autistic teachers? Findings from an online survey in the UK. *Disability & Society*, 38(1), 47-72. <https://doi.org/10.1080/09687599.2021.1916888>
- Yadav, P., Udaya Kumar, D., & Karmakar, S. (2021). Inclusive Design in Higher Educational Institutes for People with Disability. In A. Chakrabarti, R. Poovaiah, P. Bokil, & V. Kant (Red.), *Design for Tomorrow—Volume 2* (Vol. 222, pp. 165-176). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0119-4_14

Yan, S., Wai, C. Y., Zhang, J., Geng, S., Wei, J., Chau, H.-W., & Jamei, E. (2025). Designing for Inclusion: A Comparative Analysis of Inclusive Campus Planning Across Australian Universities. *Architecture*, 5(3), 43. <https://doi.org/10.3390/architecture5030043>

Code of Conduct

GenAI gedragscode en transparantieverklaring voor studenten 2025-2026.

Gedragscode en transparantieverklaring voor het gebruik van GenAI door KU Leuven-studenten (academiejaar 2025-2026)

Generatieve AI (GenAI)-tools kunnen worden gebruikt om verschillende soorten inhoud te genereren, zoals tekst, afbeeldingen, code, video, muziek of combinaties daarvan. Voorbeelden van dergelijke tools zijn onder andere ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot, Midjourney, Claude.ai, Perplexity.ai en DALL·E.

Deze gedragscode helpt studenten transparant te zijn over het gebruik van GenAI en sluit aan bij de universitaire principes van academische integriteit.

Belangrijke richtlijnen en opmerkingen

- **Gevoelige of persoonsgegevens:** Niet alle GenAI-tools beschermen je gegevens even goed. **Gebruik geen gratis GenAI-tools om vertrouwelijke of persoonsgegevens in te voeren.** Wat vertrouwelijke en persoonsgegevens zijn, vind je nader omschreven in [de drie vertrouwelijkheidsniveaus van het KU Leuven data classificatiemodel](#) (niet vertrouwelijk, vertrouwelijk, strikt vertrouwelijk). In geval van vertrouwelijke gegevens mag je enkel veilige tools gebruiken. Gebruik bij voorkeur **Microsoft 365 Copilot Chat met je KU Leuven account**; indien je toch een andere GenAI-tool wenst te gebruiken, moet je er **absoluut zeker** van zijn dat deze tool de informatie die je ingeeft **niet blijvend opslaat en hergebruikt. Vermijd het invoeren van deze gegevens**; doe het alleen voor zover strikt nodig en gebruik voor persoonsgegevens anonieme of gepseudonimiseerde gegevens. Voor strikt vertrouwelijke gegevens moet je bovendien eerst overleggen met je docent of promotor.
- **Auteursrechten:** Voor auteursrechtelijk beschermd materiaal (dat je rechtmatig bekomen hebt) gebruik je bij voorkeur **Microsoft 365 Copilot Chat met je KU Leuven account**; indien je toch een andere GenAI-tool wenst te gebruiken, moet je er **absoluut zeker** van zijn dat deze tool de informatie die je ingeeft **niet blijvend opslaat en hergebruikt.**
- GenAI mag niet gebruikt worden voor data of onderwerpen die onder een **geheimhoudingsverklaring** vallen ([Non-Disclosure agreement, NDA](#)). Zelfs indien er geen NDA is, kan het nodig zijn bepaalde informatie vertrouwelijk te behandelen, bijv. omwille van regelgevende vereisten of door het risico op ernstige schade voor de universiteit bij bekendmaking. Twijfel je? Vraag je docent of promotor om advies.
- **Embargo op masterproef:** Overleg eerst met je docent of promotor of gebruik van GenAI is toegestaan.

- Overweeg steeds of het gebruik van een GenAI-tool verantwoord is, ook rekening houdend met **duurzaamheidsaspecten** (in het bijzonder bij gebruik als zoekmachine, taalhulp,...).
- Gebruik GenAI met een **wetenschappelijke en kritische houding**. De output is niet altijd correct.
- Je bent als student verantwoordelijk voor het naleven van artikel 84 van het Onderwijs- en Examenreglement. Je werk moet jouw eigen kennis, begrip en vaardigheden weerspiegelen. Plagiaatregels zijn ook van toepassing op werk dat (deels) met GenAI is gemaakt.

Artikel 84 OER: “Elk gedrag van individuele studenten waardoor zij een juist oordeel omtrent de kennis, het inzicht en/of de vaardigheden van henzelf of van andere studenten geheel of gedeeltelijk onmogelijk maken of onmogelijk pogen te maken, wordt als een onregelmatigheid beschouwd die aanleiding kan geven tot een aangepaste sanctie. Een bijzondere vorm van een dergelijke onregelmatigheid is plagiaat, namelijk de overname zonder adequate bronvermelding van het werk (ideeën, teksten, structuren, ontwerpen, beelden, plannen, codes, ...) van anderen of van eerder werk van zichzelf, op identieke wijze of onder licht gewijzigde vorm. Elk bezit tijdens een examen van een niet-toegestaan hulpmiddel (zie artikel 65) wordt als een onregelmatigheid beschouwd.”

- Om de academische integriteit te waarborgen en plagiaat te vermijden, vind je op deze website voor studenten **meer info over transparantie en correcte bronvermelding** bij gebruik van GenAI: [NL/EN](#).
- **Lees ook: KU Leuven richtlijnen voor verantwoord gebruik van GenAI tools, en bijkomende info** ([NL/EN](#))

Tot slot

- Twijfel je of je je gebruik van GenAI moet melden? Bespreek dit dan met je docent of promotor. Vermelden is altijd beter, zelfs indien het strikt genomen niet vereist is. Let op: vermelden van GenAI-gebruik betekent niet automatisch dat het ook toegestaan is. De rechterkolom in de tabel hieronder geeft daarover meer details (gedragscode).
- Aangezien AI-tools zich snel ontwikkelen, hebben we nog niet op alles een pasklaar antwoord. Blijf dus op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen, wees open maar ook kritisch, communiceer met docenten, assistenten en medestudenten, wees zo transparant mogelijk, en leer samen onderweg.

Naam student: Kasper Bruggeman

Studentennummer: R0850129

Geef aan met "X" of het om een opdracht of bachelor-/masterproef gaat:

O Deze verklaring hoort bij een **opdracht**.

Naam opleidingsonderdeel:

Vakcode:

Deze verklaring hoort bij mijn O **bachelorproef** of X **masterproef**.

Titel bachelor- of masterproef: Samen leren in diversiteit naar een inclusief
en activerend auditoriumontwerp

Promotor: prof. Ann Heylighen, dr. Sylvia Grommen

Dagelijkse begeleider: Bavo Meuwis

Geef **aan** **met** **"X":**

O Ik heb geen GenAI-tool gebruikt.

X Ik heb een GenAI-tool gebruikt. In dit geval, geef aan **welke tools** (bijv. ChatGPT, M365 Copilot...):

GenAI-tool gebruikt als/voor:	Naam van de gebruikte GenAI-tool. Indien nuttig, omschrijf hoe je GenAI gebruikte, in verhouding tot de gedragscode.	Gedragscode:
		<u>Eerbiedig voor elk van onderstaande categorieën altijd de hoger genoemde belangrijke richtlijnen en opmerkingen (bijv. auteursrechtelijk beschermd material, gevoelige of persoonsgegevens,...)</u>
Als taalhulp voor het nakijken of verbeteren van zelf geschreven teksten	Ik heb Claude en ChatGPT gebruikt om alinea's en hoofdstukken met repetitieve zinsconstructies te verbeteren, signaalwoorden voor te stellen en onduidelijke of chaotische passages te verduidelijken. Suggesties en aanpassingen liet ik meestal bij Claude in een andere kleur zetten zodat ik zelf kon kiezen of ik ze overnam.	Dit gebruik is gelijkaardig aan tools voor spelling- of grammaticacontrole. In het algemeen hoef je in de tekst niet te verwijzen naar een dergelijk GenAI-gebruik. Echter, let op: - Indien je de GenAI-tool gebruikt om teksten te verbeteren die je niet zelf schreef, moet je verwijzen naar de originele bron of auteur (indien niet, pleeg je plagiat en dus een onregelmatigheid).
Als parafraseertool	(zie eerder) Ik heb Claude (en soms ChatGPT) gebruikt om eigen teksten te herformuleren wanneer de formulering onduidelijk of te niet-academisch was. Alle bronnen werden steeds correct geciteerd in de tekst.	Dit gebruik is toegestaan, tenzij het is verboden door de docent of de opleiding. Je mag je eigen teksten of die van andere auteurs parafraseren en je laten inspireren door wat de GenAI-tool voorstelt (tenzij het is verboden). In het algemeen hoef je in de tekst niet te verwijzen naar een dergelijk GenAI-gebruik. Echter, let op:

		- Indien je de GenAI-tool gebruikt om teksten te parafraseren die je niet zelf schreef, moet je verwijzen naar de originele bron of auteur (indien niet, pleeg je plagiat en dus een onregelmatigheid). - Kopieer geen hele tekstblokken; je moet immers begrijpen en kritisch verwerken wat je schrijft. - Controleer altijd de correctheid en betekenis van de tekst.
Als vertaalhulp om teksten te verbeteren die je zelf schreef of om teksten van anderen beter te begrijpen	Ik heb Claude gebruikt om een zelf gemaakte Engelse vertaling academischer en vloeiender te maken met suggesties in het rood. Daarnaast werden GenAI gebruikt om complexe Engelstalige teksten te vertalen of te verduidelijken tijdens het lezen van literatuur, om de inhoud beter te begrijpen.	Dit gebruik is toegestaan, tenzij het is verboden door de docent of de opleiding. Het is gelijkaardig aan het gebruik van vertaaltools (Google translate, DeepL,...). In het algemeen hoef je in de tekst niet te verwijzen naar een dergelijk GenAI-gebruik. Echter, let op: - Indien je de GenAI-tool gebruikt om teksten te vertalen die je niet zelf schreef, moet je verwijzen naar de originele bron of auteur (indien niet, pleeg je plagiat en dus een onregelmatigheid). - Controleer altijd de correctheid en betekenis van de vertaalde tekst.
Als een zoekmachine om informatie te vinden over een topic of om hierover	Twee of drie keren Claude en ChatGPT gebruikt om bij een specifieke uitspraak of situatie in de tekst een passende bron te zoeken, wanneer	Dit gebruik is gelijkaardig aan bijv. Google search of Wikipedia. Als je je eigen tekst schrijft op basis van

bestaand onderzoek te vinden	zoektermen op Google Scholar geen goede resultaten opleverden. De gesuggereerde bronnen werden gedownload, gelezen en toegevoegd aan Zotero. De overige bronnen werden volledig manueel gezocht via academische databanken.	deze info, hoef je niet te verwijzen naar een dergelijk GenAI-gebruik. Echter, let op: - Je moet wel verwijzen naar het bestaande onderzoek en de verwijzingen die je hebt gecheckt en gebruikt (indien niet, pleeg je plagiat en dus een onregelmatigheid). - Wees je ervan bewust dat de output van de GenAI-tool niet 100% betrouwbaar is. De output kan niet helemaal correct of beperkt zijn door de database die de tool gebruikt. Bovendien evolueert kennis; mogelijk is de database van de GenAI-tool niet up-to-date. Controleer daarom altijd de informatie en kopieer het niet gewoon; je moet immers begrijpen en kritisch verwerken wat je schrijft.
Voor literatuuronderzoek	(zie vorige)	Dit gebruik is gelijkaardig aan bijv. Google Scholar. In het algemeen hoef je in de tekst niet te verwijzen naar een dergelijk GenAI-gebruik. Echter, let op: - Je moet wel verwijzen naar de literatuur verwijzingen die je hebt gecheckt en gebruikt (indien niet, pleeg je plagiat en dus een onregelmatigheid). - Wees je ervan bewust dat het zoekresultaat beperkt is tot de database van de GenAI-tool. Zoek en analyseer daarom vervolgens de

		originele wetenschappelijke bronnen. Verifieer, interpreteer, analyseer en verwerk de informatie die je bekam. Dus niet louter copy-pasten; je moet immers begrijpen en kritisch analyseren wat je schrijft. - Wees je ervan bewust dat sommige GenAI-tools <u>geen of verkeerde verwijzingen</u> aanleveren. Als student ben je verantwoordelijk voor het checken van het ontbreken en de correctheid van de verwijzingen. Opnieuw: dus niet louter copy-pasten.
Voor het genereren van programmeercode	Niet van toepassing	GenAI-gebruik voor het genereren van code is toegestaan, tenzij het is verboden door de docent of opleiding. Vermeld altijd het gebruik van de GenAI-tool, in overeenstemming met de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI .
Voor het genereren van nieuwe (onderzoeks)ideeën	Ik heb Claude en ChatGPT gebruikt om bij bestaande niet- samenhangende stukken tekst of verspreide info in hoofdstukken een voorbeeldstructuur voor te stellen als leidraad, waarna ik de tekst zelf schreef. De tools werden ook gebruikt om op basis van promotorcommentaar advies te vragen over wat er ontbrak of verduidelijkt moest worden in bestaande secties.	Dit GenAI-gebruik is toegestaan, tenzij het is verboden door de docent of opleiding. Vermeld altijd het gebruik van de GenAI-tool, in overeenstemming met de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI. Echter, let op: - Ga altijd na of het idee effectief nieuw is of niet. Er is een grote kans dat het gebaseerd is op bestaand werk. Indien dat het geval is, moet je verwijzen naar het bestaande werk

		(indien niet, pleeg je plagiaat en dus een onregelmatigheid).
Voor het genereren van synthetische data	Niet van toepassing	GenAI-gebruik voor het genereren van synthetische data is toegestaan, voor zover methodologisch en ethisch verantwoord. tenzij het is verboden door de docent of opleiding. Vermeld altijd het gebruik van de GenAI-tool, in overeenstemming met de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI. Echter, let op: - Check altijd de gegenereerde data op kwaliteit en mogelijke bias. De kwaliteit van de output is immers sterk afhankelijk van de kwaliteit van de data waarop de modellen getraind zijn.
Voor het genereren van tekstblokken (anders dan het hoger toegelaten gebruik zonder verwijzing)	Ik heb Claude en ChatGPT gebruikt om bestaande teksten te herstructureren of een (nieuw) structuurvoorstel te genereren op basis van eigen geschreven teksten met bronvermelding. De structuur en volgorde van informatie per alinea gaf een leidraad, maar alle zinnen werden zelf herschreven, aangepast, ingekort of gecombineerd.	Volgens artikel 84 Onderwijs- en Examenreglement moet je tekst een juist oordeel toelaten over je eigen kennis, inzicht en vaardigheden. Daarom is het verboden tekstblokken op te nemen zonder aanhalingstekens en verwijzing naar het gebruik van een GenAI-tool. Echter, let op: - Indien het echt nodig is tekstblokken van een GenAI-tool op te nemen, bijv. omwille van de aard van je opdracht, citeer het door gebruik van aanhalingstekens en vermeld het gebruik van de GenAI-tool, in

		overeenstemming met de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI. - In het algemeen moet een dergelijk GenAI-gebruik tot een absoluut minimum beperkt worden; check ook altijd de originele bronnen.
Voor het genereren van beeldmateriaal, video of audio	Het gebruik van Good Tape voor de automatische transcriptie van de interviewopnames wordt beschreven in de methodesectie (§3.5). De audiobestanden werden na transcriptie automatisch verwijderd door de tool.	Gebruik van GenAI voor het genereren van afbeeldingen, video of audio is toegestaan, tenzij het verboden is door de docent of opleiding. Echter, let op: - Vermeld het gebruik van de GenAI-tool, in overeenstemming met de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI. - Indien je met de GenAI-tool werkt op basis van bestaande afbeeldingen, video of audio, moet je verwijzen naar het bestaande materiaal (indien niet, pleeg je plagiaat en dus een onregelmatigheid). Leg het GenAI-gebruik uit in de methodesectie (als die er is) en vermeldt eventueel ook de gebruikte prompts (of een link ernaar) en de volledige GenAI-output (of de geschiedenis). -
Overig gebruik (leg uit; het kan ook gaan om een combinatie van bovenstaande vormen)	Ik heb Claude gebruikt om te controleren of alle bronnen aanwezig waren in de bibliografie, om voor een uitspraak in de tekst een gepaste bron uit de eigen bronnenlijst voor te stellen of te	Neem vooraf contact op met het onderwijsteam van het opleidingsonderdeel of de promotor van je thesis, om te checken of je voorgenomen GenAI-gebruik is

Code of Conduct

	controleren, en om suggesties te doen voor tussentitels. De tool werd ook gebruikt om inhoudelijke feedback te geven op bestaande tekst, zoals controleren of DV-verwijzingen correct waren en of tabellen volledig waren ten opzichte van de hoofdstukinhoud. Daarnaast werd het ook gebruikt voor suggesties voor figuuronderschriften. Verder werd gecontroleerd of secties zoals de methodologie en discussie volledig waren ten opzichte van academische verwachtingen, waarbij suggesties werden toegevoegd. Alle suggesties werden kritisch beoordeeld en geverifieerd.	toegestaan en welke voorwaarden eventueel van toepassing zijn. Licht ook de programmadirecteur in. Motiveer hoe het voorgenomen gebruik in overeenstemming is met de opdracht of thesis en met art. 84 Onderwijs- en Examenreglement en de KU Leuven richtlijnen voor verantwoord gebruik van GenAI tools. Leg ook de meerwaarde van het GenAI-gebruik uit. Naargelang het GenAI-gebruik, kan het nodig zijn ernaar te verwijzen in je tekst, volgens de richtlijnen op de pagina hoe transparant te zijn over het gebruik van GenAI.
--	---	---