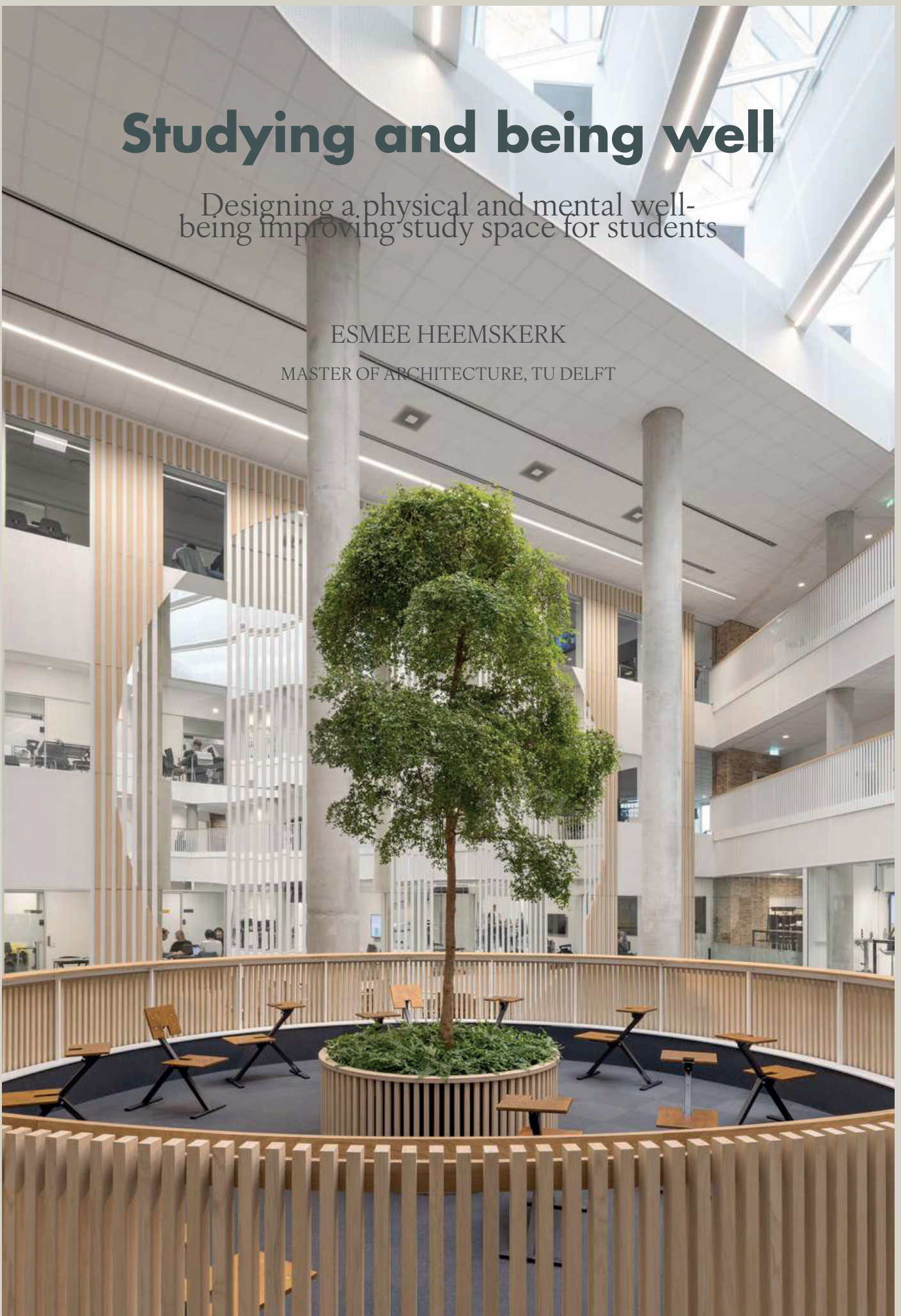


Studying and being well

Designing a physical and mental well-being improving study space for students

ESMEE HEEMSKERK

MASTER OF ARCHITECTURE, TU DELFT



Esmee Heemskerk
5079543

17 June 2024

Delft University of Technology
Faculty of Architecture and the Built Environment

Msc Architecture, Urbanism, and Building Sciences
AR3AD110 Dwelling Graduation Studio
Designing for health and care

Research tutor
Leo Oorschot

Design tutor
Kobe Macco

Building technology tutor
Maria Meizosa Aguilar

*Cover figure:
University College Campus
Horsens (Mork, 2022)*

Keywords

Architecture, mental well-being, physical well-being, university students, university building, study environment

Abstract

About 90% of our lives are spend indoors. For many of the buildings we stay in, standards and design guidelines have been set up, but educational buildings are often left out. Around 2009 the project the “Frisse Scholen” was set up in the Netherlands. This project aims to create better indoor climates at primary, secondary, and vocational schools. Universities have not been considered, while university students also need healthy environments. These students also suffer from stress. This can severely impact the academic performance. Healing elements in the design of university buildings could decrease the stress. This research aims to create design guidelines for a new general university education building that improves the physical and mental well-being of students. The research will be anthropological for the most part with interviews, questionnaires, and observation. This will be supported by literature research.

Contents

1. Introduction	7
1.1 Problem statement	7
1.2 Literature study	8
1.3 Theoretical framework	8
1.4 Hypothesis	9
1.5 Research questions	9
1.6 Definitions	9
1.7 Methods	9
2. The university building	13
2.1 The design of a university building	13
2.2 Case studies	13
2.2.1 <i>The Rubenstein Commons</i>	16
2.2.2 <i>The Learning & Teaching Building</i>	18
2.2.3 <i>The Anteater Learning Pavilion</i>	20
2.3 Guidelines	22
3. The impact of architecture	25
3.1 Physical and mental health	25
3.2 Guidelines	26
4. The existing standards	29
4.1 The Frisse Scholen and WELL-standard	29
4.2 University typology	29
4.3 Guidelines	30
5. The students	33
5.1 The preferences of students	33
5.2 Guidelines	36
6. The conclusion	39
6.1 Conclusion	39
6.2 Discussion	40
Bibliography	44
Literature	44
Pictures	46
Appendix	48
A. Student interviews	48
A.1 <i>Faculty of Architecture (BK-City)</i>	48
A.2 <i>Echo</i>	52
A.3 <i>Civil Engineering and Geosciences</i>	56
B. Interview with Liesbeth van der Pol (Dok Architecten)	59
C. Interview with Froukje van Dijken (BBA)	65
D. Survey results	72
E. Reflection	78



Figure 1.1:
University of Cambridge West
Hub (Erikson, 2022b)

1. Introduction

1.1 Problem statement

The field of architecture has mainly focussed on healthcare institutions when addressing health. However, Rice (2019) estimates that about 90% of our lives are spent indoors: at home, work, or for leisure. Marsch et al. (2019) believe that the influence of architecture on our health is much broader than just healthcare facilities, such as hospitals and clinics. “Architects can play a vital role in ensuring that the design of buildings is health promoting” (Marsch et al., 2019, p. 121). One of the mentioned types of buildings is educational institutions. The promotion of health in a building can be done on different levels in the design. The indoor climate of a building can be seen as one of the base levels. Lamberti et al. (2021) state that there are standards for designing the indoor climate of educational spaces. These regulations, however, have been based on a laboratory study with healthy adults as subject. They conclude that the regulations are therefore more suitable for office environments than they are for educational buildings. They believe that the interior climate of educational buildings should be more designed based on personal preferences and needs. A study of the University of Maastricht investigated the indoor climate of primary schools in the Netherlands. The study showed that three quarters of the investigated schools had a subpar indoor climate. The measured CO₂-levels in the classrooms were way above the established margin. This is a reason for concern, as the researchers also concluded that the subpar air-quality conditions in the classrooms lead to lower scores on the students’ tests (Van Atteveld, 2022). The former Chief Government Architect Liesbeth van der Pol of the Netherlands started a project called “De Frisse Scholen” in 2009. It was only in 2012 that the first guidelines were composed by the government (Binnenlands Bestuur, 2011; Rijksdienst Ondernemend Nederland, 2021). With this project they aim to make school buildings a better and healthier environment for the students and teachers. However, based on the discussed research it can be concluded that these guidelines have not been applied as of yet and they are based on only primary, secondary, and vocational schools. Universities have not been considered for the project, while university students also need healthy study environments. Heijer et al. (2016) mention in their book the

term “Campus NL”. They believe that because of all the collaborations going on between the different universities, that they can be seen as one big campus. This campus is estimated to be around 4.4 million m² gross floor area (GFO) in 2016, of which 9% are buildings that have existed for at least century. Their research looked, among other topics, at the state of these buildings. About 30% of the buildings were concluded to be below standard, taking the Dutch and European building norms as guidelines. Over the years, all universities set up their own sustainability goals to accommodate the European Sustainability Accord. However, most of these goals are more about the sustainability of the used energy and behaviour and less about creating a better indoor climate (VSNU, 2019).

University students have been researched on many topics over the last years, but mainly the stress that they perceive has caught the interest of researchers. Many studies have concluded that university students are prone to high levels of stress during their education (Regehr et al., 2013; Robotham, 2008). In the Netherlands, the Trimbos Institute conducted research into the stress of university students in 2021. More than half of the questioned students noted that they have psychological problems, like anxiety or loneliness. In 2023, they published a second research on the reasons behind the psychological problems. The education itself is not always the main stressor of the students; financial, housing, and personal problems are sometimes the main stressors in their life (Aalbers, 2023). These high levels of stress can severely impact the effectiveness of their study sessions. Zhong et al. (2022) believe that because the stress may influence the results of their academic performance, the design of a campus can incorporate healing elements to lessen the effects of stress. These healing elements could be found in the biophilic design strategy. This strategy incorporates elements of nature in the architectural design of buildings and their environments. This can be in forms ranging from indoor plants to healing gardens incorporated in the design of a university campus. Research has shown that this design strategy not only creates a better indoor climate, but it is said to also relieve stress of the occupants of the space (Lau et al.,

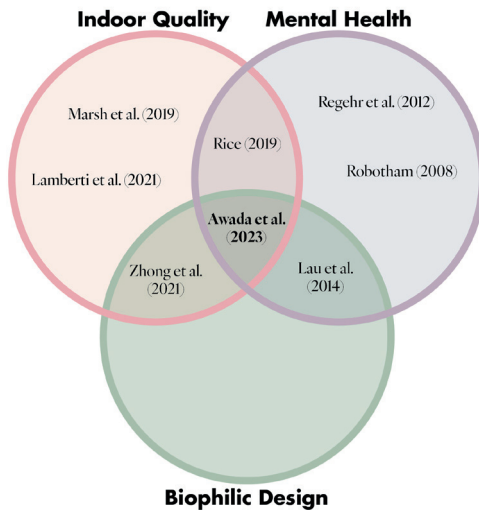


Figure 1.2: Venn-diagram depicting the literature study.

2014; Zhong et al., 2022; Awada et al., 2023).

1.2 Literature study

In this paper, many literature sources will be used and discussed. To structure the topics of the sources, it can be beneficial to create a literature study in the form of a Venn-diagram. By doing this, it is possible to see the overlapping subjects of the sources. This, in turn, can highlight the key sources on which the theoretical framework can be built.

Figure 1.2 depicts the literature study for this paper. The literature used for this study comprises of the academical papers used in the introductory problem statement. Interestingly, none of the papers has only biophilic design as a topic. Only one paper contains all three topics, the research of Awada et al. (2023). The theory stated in this paper will form part of the basis for the theoretical framework.

1.3 Theoretical framework

As stated before, many studies have been conducted on the health of students and the indoor climate of workspaces. There have even been standards set up for the indoor environmental quality of workspaces, e.g., offices, and primary, secondary, and vocational education. However, none of these standards mention university buildings as target group.

The research of Awada et al. (2023) answers ten important questions on the impact of environmental stress on office workers. These answers partially make up design guidelines for

an environment that limits stress. They define environmental stress as “stress [that] occurs when features of the workspace hinder personal needs for comfort and health and is manifested in physiological and psychological responses to uncomfortable or unhealthy environmental conditions” (pp. 1-2). Based on their literature research, they found four major contributors to the indoor environmental quality of a space.

First, they mention the ambient acoustic noise of a space. Various noise levels have different effects on the stress and productivity levels of office workers. A steady and constant background noise, e.g., white noise, is recommended in an office environment, it is said to be the least frustrating and to improve the productivity compared to silence or unpredictable noises.

Secondly, they discuss the thermal conditions of the workplace. Different mentioned studies show different results. They conclude that the preferences vary among the workers, and that it is best to give them control over the temperature.

The third contributing factor is the lighting of the space. Poor light distribution can cause glare on the computer screens, resulting in a decrease in comfort. The temperature of the light, brightness and the access to natural light are also of importance when creating a comfortable working environment.

Lastly, the air quality of the space is mentioned. Poor air quality, e.g., when the CO₂ concentration is high, can lead to headaches, fatigue, stress, and a decrease in focus.

The “Frisse Scholen” guidelines talk about the technical architectural design features of, the aforementioned, schools. The four contributing factors of indoor environmental quality mentioned by Awada et al. (2023) are mentioned as these design features (Rijksdienst Ondernemend Nederland, 2021). The WELL-standard mentions these topics as well for the basis of healthy office design (Well, n.d.).

Not only do these environmental factors influence the physical and mental well-being of the office workers, the design of the workplace also contributes. Awada et al. (2023) break the design down to six components: finishing materials, furniture, personal control, interior colour, layout, and natural views and integration. The latter is known as biophilic design. These

nature-related design features are, according to many researchers (Lau et al., 2014; Zhong et al., 2022), stress relieving.

The “Frisse Scholen” guidelines do not mention any guidelines to improve the mental health of the students and teachers, while the WELL-standard does mention policy, program, and design strategies to promote mental health to the office employees (Rijksdienst Ondernemend Nederland, 2021; Well, n.d.).

At the end of their paper, Awada et al. (2023) acknowledge a gap in the design guidelines in the building community. They state that general guidelines for healthy building design exist, but “they lack comprehensive design strategies for stress and focus on the overall physical, mental, and social well-being of building occupants” (p. 10). This is a result of a lack in interdisciplinary collaboration between the research findings of psychologists, architects, engineers, and management professionals.

While both the research of Awada et al. (2023) and the WELL-standard have the office setting as topic of interest, the guidelines mentioned in them can still be used for the research on university buildings. As the “Frisse Scholen” guidelines have the four main factors of indoor climate design as the principles of their guidelines, they can be combined with the guidelines of Awada et al. (2023) and the WELL-standard.

1.4 Hypothesis

The design of a university educational building could improve the physical and mental well-being of students by incorporating a combination of the established school and office design guidelines, e.g., WELL and “Frisse Scholen”, and biophilic design features in the architecture and the built environment.

1.5 Research questions

“How can the architectural and built environment design of a university educational building improve the physical and mental well-being of its students?”

Sub questions:

How are university educational buildings designed now to create a healthy environment for its students?

How can the “Frisse Scholen” guidelines and the WELL-standard be applied to the design of university buildings?

What factors impact the physical and mental well-being of university students?

What architecture and the built environment features do students need to study?

How do the students use the study spaces that are provided for them now?

1.6 Definitions

[defined consulting the Cambridge Advanced Learner’s Dictionary (Cambridge University Press, 2013)]

University educational building | A building that is a part of a university campus where students get their education and can study by themselves.

Architectural and built environment design | The design of a building and the land surrounding it.

Physical and mental well-being of university students | A healthy state of the physical and mental health of university students where the architectural environment does not negatively affect them.

Healthy environment | The conditions that you live or work in and the way that they positively influence how you feel or how effectively you can work.

1.7 Methods

In order to answer the stated research questions, a theoretical framework about study spaces on a university campus and their impact on the mental and physical health of students is needed. This framework will be constructed using a literature study. The literature will be sought using Scopus, Google Scholar, the TU Delft Research Repository, and the TU Delft Library with keywords as: university, (university) students, indoor climate, stress, mental well-being, healthy environment, and physical health. This will give an understanding of the current research on the health of students and the influence of the spaces they use, as well as the practiced concepts for the design of university buildings. This will be used to answer the first sub question.

To answer the second sub question, an in-depth literature study will be conducted on the existing standards and guidelines for the design of schools and offices. The standards and guidelines that will be discussed are the “Frisse Scholen” and the WELL-standard.

The last three sub questions will be answered using anthropological research methods and case studies. During a fieldwork week, three educational buildings of one campus in the Netherlands will be used as case studies, each day a different building will be the subject of study. During the day, students attending the building for studying will be asked to fill in an anonymous questionnaire. This questionnaire will focus on the study spaces the students use, their motivation to use said spaces, their preferences for a study space, and their stress and how the study environment can influence them. This is a voluntary decision, and no compensation will be given to the students for filling in the questionnaire. Next to the questionnaire, about 15 students will be interviewed on the same principles with open questions to get an in-depth view on their preferences and opinions. These students will also be asked to sketch and describe their ideal study environment.

In the meantime, the use of the study spaces will be observed and catalogued. This will be done both textually and visually with pictures, plans and drawings. This will give an insight into the use of the spaces and if the spaces are of the right size.

In addition to interviewing students, two experts on designing a healthy indoor climate for schools will also be interviewed. These interviews will cover the potential of the “Frisse Scholen” guidelines for designing a university building.

The aim of this research is to set up design guidelines for a new general university educational building that takes the physical and mental well-being of the students into account. This building will not be a faculty building but will be a building for students of all faculties to study at.

About 90% of our lives are spent indoors: at home, at work, or for leisure (Rice, 2019). Many standards and guidelines have been set up for these typologies, but educational buildings are often left out. Around 2009 a project called the “Frisse Scholen” was started by the then Chief Government Architect Liesbeth van der Pol to create guidelines for better indoor climates in primary, secondary, and vocational education buildings (Binnenlands Bestuur, 2011; Rijksdienst Ondernemend Nederland, 2021). However, universities have not been considered for the project, while university students also need healthy study environments. Many students also suffer from stress (Aalbers, 2023). These stressors can severely impact the academic performance of the students. Healing elements in the design of university buildings could decrease the stress of students (Zhong et al., 2022).

How can the architectural and built environment design of a university educational building improve the physical and mental well-being of its students?

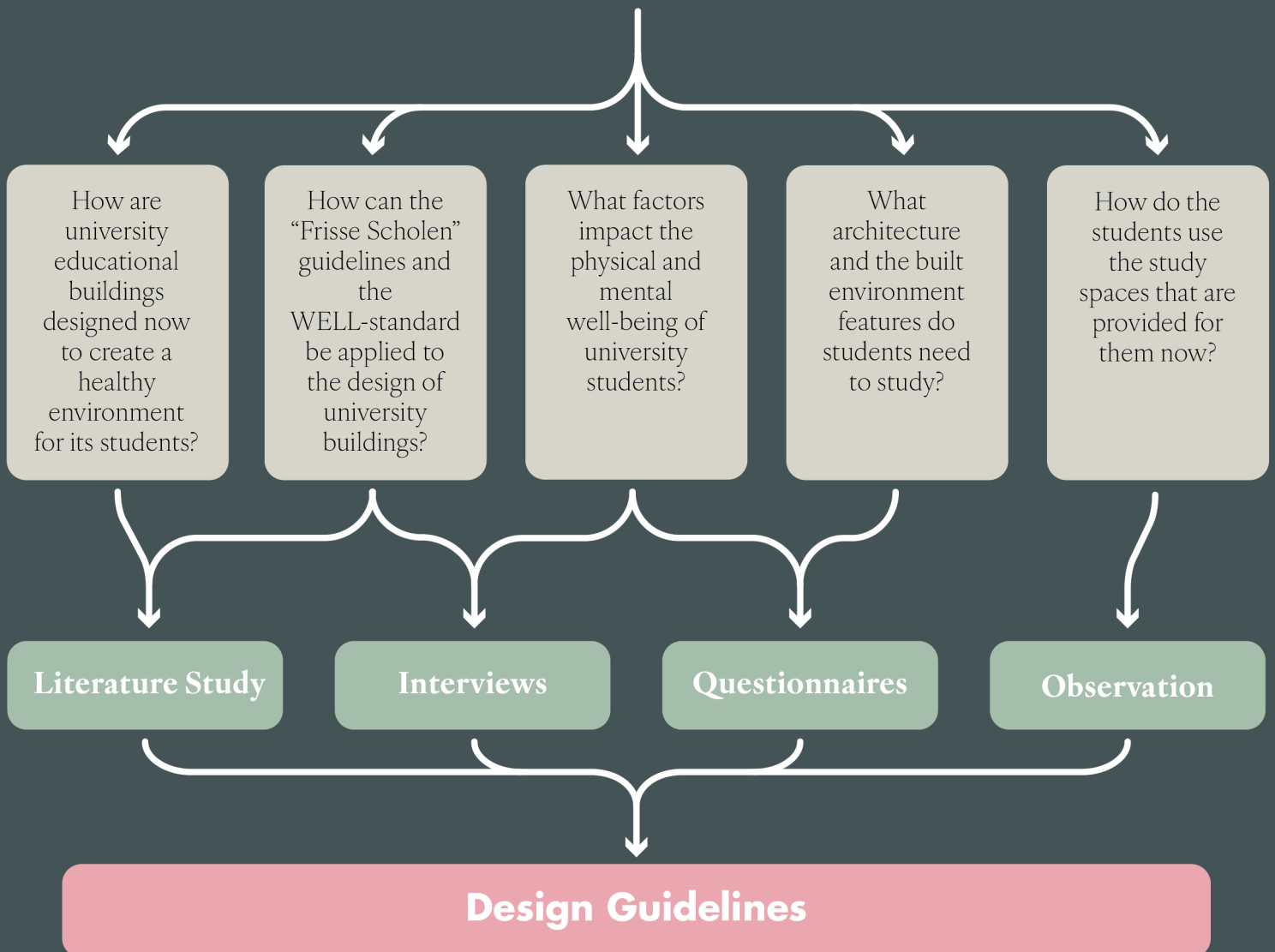




Figure 2.1:
Atrium of LTB
(Bennetts, 2018)

2. The university building

2.1 The design of a university building

Before it is established how the architecture of university buildings can affect the physical and mental health of students, it is important to understand how university buildings are designed currently.

A university campus consists of many different building typologies. Neuman (2013) divides the building typologies in seven different groups: Libraries and Learning Centres, Academic Buildings and Professional Schools, Interdisciplinary Research Facilities, Housing, Athletic and Recreation Facilities, Social and Support Facilities, and Cultural Centres. For this research, only the Academic Buildings and Professional Schools typologies will be explored. In chapter 5 of the same book, Wyatt (pp. 131-165) describes this typology as “building[that] occupy the physical core of most campuses (...) academic buildings are the reason for student life” (p. 134). These buildings contain the classrooms and lecture halls of the education of the students. Coulson et al. (2023) mention in their book a similar typology: Central learning and teaching buildings. This typology is formulated as:

“a typology built to house both formal education and informal study across the institution – large-scale structures comprising an individualised mix of lecture theatres, classrooms and casual learning spaces that, crucially, are not affiliated with any single faculty or department but used by the whole university community.” (p. 33).

This is the building typology that this research will focus on. Further on, Coulson et al. mention that the way that education is given on universities has shifted and will probably continue to shift further in the future. What used to be only teacher-centric learning, with a class of students only listening to a teacher in a classroom or lecture hall, has shifted to a more diverse learning process. Nowadays, the education has incorporated more interactive methods with one-on-one sessions and group work. Duggan (2016) states that this shift in education makes it difficult for campus management to understand what is needed for future developments. She proposes that to

create the brief for the new development, the typical needs need to be identified first, before the actual needs are explored. These specific needs can be gathered from the input of the future users.

“In defining initial user requirements, a framework is sought that will accommodate a range of typical group sizes and needs, to build in sufficient flexibility for change over time. While each project is different, general patterns around group sizes and basic requirements can be ascertained.” (p. 90).

The patterns mentioned by Duggan are summarised later in the chapter. Most campuses need about 30-50% of learning spaces. These are subdivided in common (library, ICT), general (lecture hall, classrooms), and specialist spaces (studios, workshops). 15-30% of the building is used for workspaces, which can also be subdivided into common (meeting hubs), general (workstations), and specialist spaces (research labs). Every building also needs 10-15% of supporting spaces, such as a cafeteria or facilities management. 20-30% is needed for the connecting spaces, including all the gathering places and the horizontal circulation. Lastly, 15-20% should be reserved for the balance spaces. These include the vertical circulation, restrooms, and building services. These estimations in size of the program can be customised based on the needs of the users.

Wyatt (2013) states that for the space needed in spaces of university buildings, the following sizes should be considered:

- Auditorium: 1,1 – 1,4 m²/student
- Classroom: 2,4 – 2,6 m²/student
- Common room: 1,4 – 1,8 m²/student

2.2 Case studies

Three case studies of different sizes will be discussed to showcase the possibilities of university education buildings. These case studies have been selected by a few criteria while

searching in the projects database of ArchDaily. In the projects database, the following filters and selection criteria have been implemented. First, the filter for the category of building has been set to Educational Architecture – University. Then, by analysing the names of the buildings, the general education buildings were sought out, to filter out the faculty buildings and complete campus designs. Lastly, a selection was made based on different sizes of the buildings, to see the various options in program.

The chosen case studies are the following:

- The Rubenstein Commons of the University of Princeton by Steven Holl Architects
- The Learning & Teaching Building of the Monash University by John Wardle Architects
- The Anteater Learning Pavilion of the University of California by LMN Architects



Figure 2.2: View of Rubenstein Commons (Warchol, 2022c)

2.2.1 The Rubenstein Commons

The Rubenstein Commons Institute for Advanced Study is a commons building on the historic campus of the University of Princeton, New Jersey. This study pavilion was designed by Steven Holl Architects. It has a built area of 1.500 m² and has been integrated in the nature of the campus. The landscape encompasses the passing of the seasons with different plants that bloom. The curved design of the building provides different viewpoints of the courtyard and pools of water when students move through the building. The pools of water outside of the building reflect the sunlight into the study spaces within. Thus providing the daylight for the users inside. The wood-framed windows also provide the natural ventilation of the building. The floors are heated and cooled by the geothermal wells in the area (Steven Holl Architect, 2023).

The building houses study spaces, meeting rooms (classrooms), offices, and a café. The kitchen of the café, together with the storage rooms and technical room, can be found in the basement of the building. The ground floor of the pavilion features the main functions of the building. This is where the classrooms, study space, and café can be found. The classrooms are divided in three sizes: large, medium, and small. The large classroom could be used as a lecture hall to teach larger groups of students. The other two sizes could be used to teach smaller

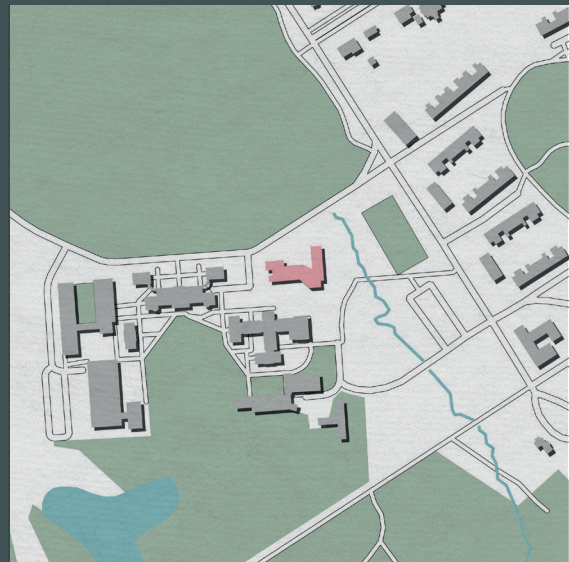


Figure 2.3: Context of Rubenstein Commons 1:10.000, edited by author. (Base map retrieved from Cadmapper)

classes of students, like work-groups, or they could be used by students for group-work. The study space on the ground floor is an open space with a couple of tables for students to sit at and study. It is not a silent space, the hallway is not separated from the room. The café could also be used to study at, while enjoying food and/or a cup of coffee.



Figure 2.4: Inside of
Rubenstein Commons
(Warchol, 2022b)



Figure 2.5: Entrance of
Rubenstein Commons
(Warchol, 2022a)

Figure 2.6: Distribution
of functions of
Rubenstein Commons
(Own work)

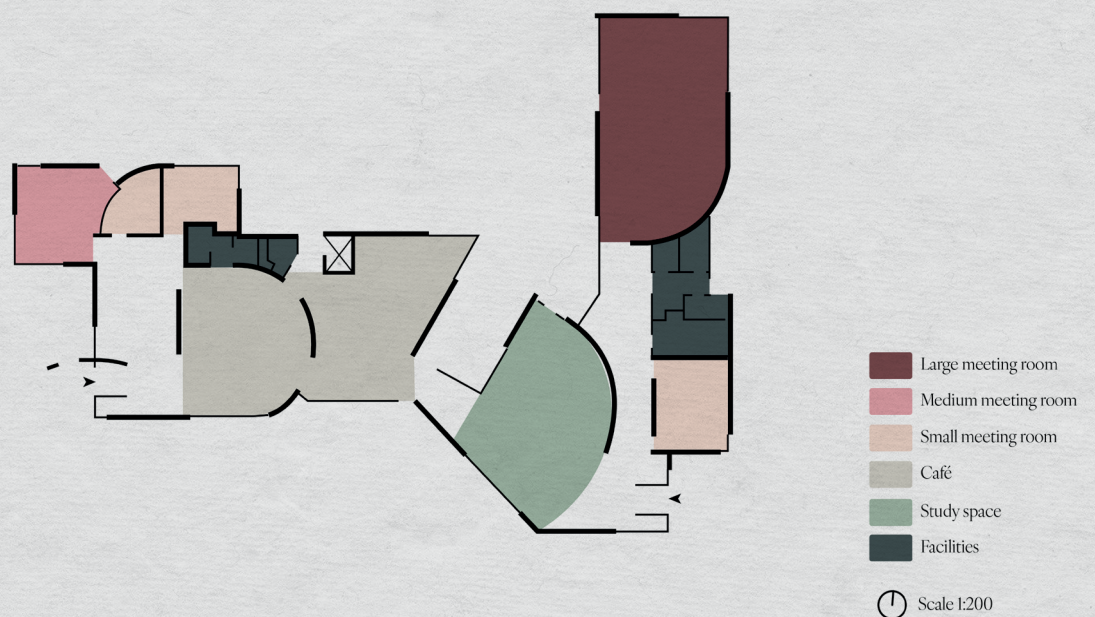




Figure 2.7: View of LTB (Mein, 2018c)

2.2.2 The Learning & Teaching Building

The Learning & Teaching Building (LTB) is a multi-faculty learning facility for the Monash University in Clayton, Australia, designed by John Wardle Architects. The design of the 29,000 m² educational building was greatly inspired by the landscape of the site. The building was purposely designed to be low to the ground to keep the connection to the terrain. The interior of the building uses the same materials as the outside spaces of the campus, to make the connection with the surroundings flow to the inside. The roof of the building consists of almost only windows to provide the building of natural light. The sawtooth shape of the centre of the roof diffuses the southern sunlight to prevent glare. The perforated zinc screening around the building creates shade inside the building, while not obscuring the view of the outside or the natural light (Wardle Studio, n.d.).

The building features multiple types of formal and informal spaces for learning and teaching. These spaces are spread out through the building. The formal teaching spaces are all closed spaces. These come in three different sizes: lecture halls and small and medium sized classrooms. The informal study spaces are mostly open spaces in the building. They are almost all situated in the circulation spaces of the building. The central stairs in the building are, next to being spaces for vertical movement, social spaces for students to



Figure 2.8: Context of LTB 1:10,000, edited by author. (Base map retrieved from Cadmapper)

meet up and sit on. Within the big, open atrium-like hallways are also more private study spaces: the study nooks. These are alcoves in the walls with study spaces for one person in them. These provide a more solitary space to study in.



Figure 2.9: Inside of LTB (Mein, 2018a)



Figure 2.10: Study nook in LTB (Mein, 2018b)

Figure 2.11: Distribution of functions of LTP (Own work)

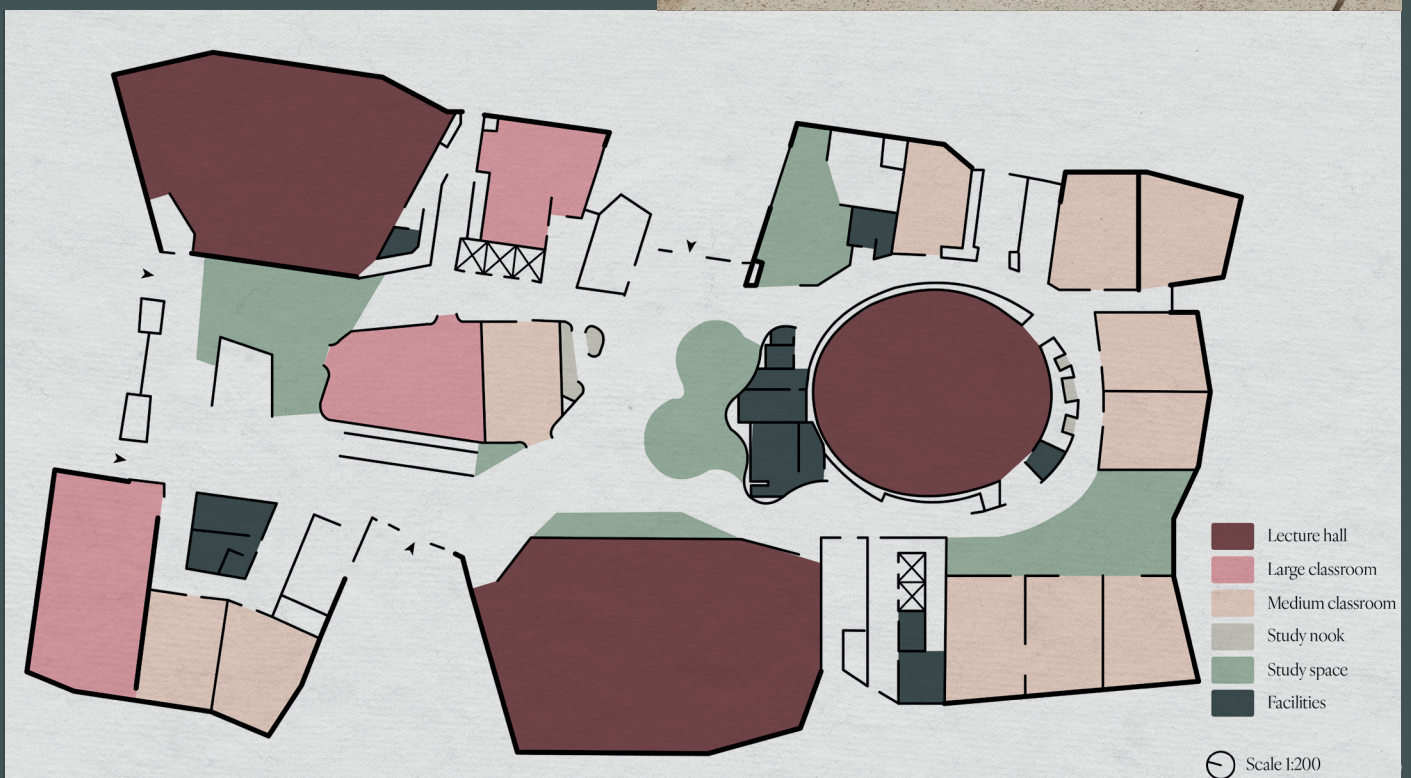




Figure 2.12: View of ALP (Hunter, 2017c)

2.2.3 The Anteater Learning Pavilion

The Anteater Learning Pavilion (ALP) is a university education building of the University of California in Irvine. With an area of 8.700 m², the ALP fosters the pedagogical innovation of all academic programs of the university. All classrooms are designed to account for flexibility and the ability to change the layout to the preferred teaching method. The building is fitted into the urban fabric of the campus to create engagement with the nearby park. Students can enter the building from different sides because of the strategic distribution of functions. This, in turn, creates multiple different routes to follow in the building. This reinforces the social activity inside and outside the building (LMN Architects, 2022).

The main lecture hall of the building has multiple entrances. As said before this creates different routes to take, but it also prevents the bottleneck effect at the beginning and end of the lecture. The different sizes of classrooms in the building and their flexibility in layout, make the possibilities of use of the building almost endless. The second floor of the building features, next to classrooms of different sizes, office spaces. These could be used by teachers and researchers. On the south side of the building is the lounge situated. This informal meeting space creates space for students, but also teachers and researchers, to meet up and discuss their classes and research. This part of the building looks out to the park



Figure 2.13: Context of ALP 1:10.000, edited by author. (Base map retrieved from Cadmapper)

and creates a calming atmosphere to relax. The central hallway of the building features more informal spaces for students to gather and study.

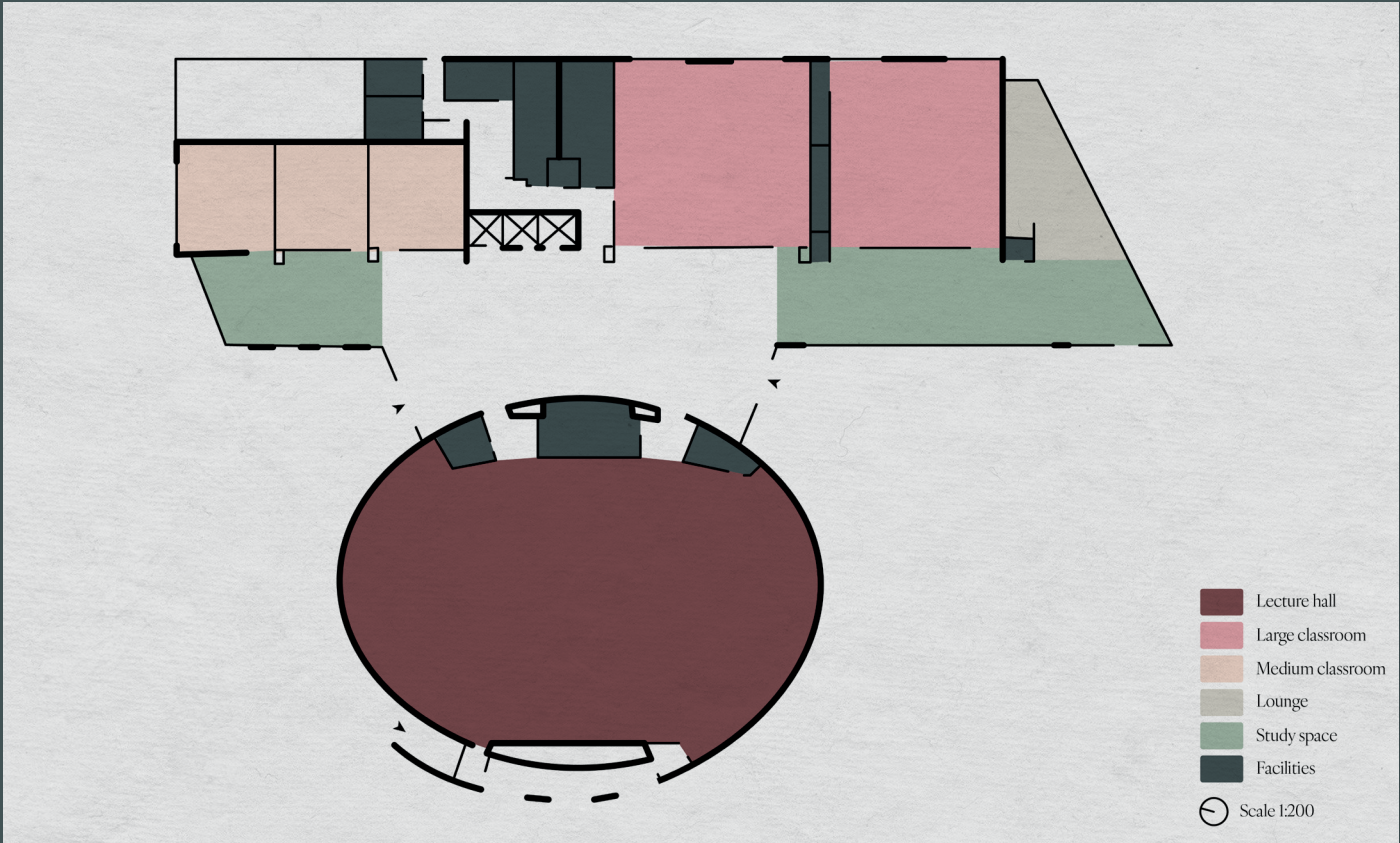


Figure 2.14: Inside of ALP (Hunter, 2018a)



Figure 2.15: Lecture hall of ALP (Hunter, 2018b)

Figure 2.16: Distribution of functions of ALP (Own work)

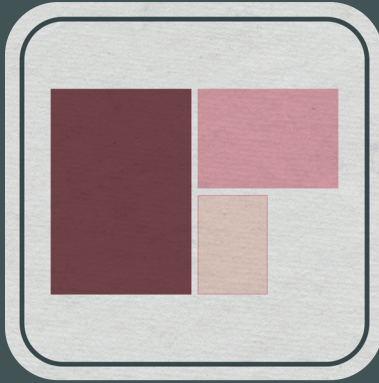


2.3 Guidelines

After the discussion of the literature on the design of a university building and the exploration of case studies, it is possible to set up design guidelines for the building in question.

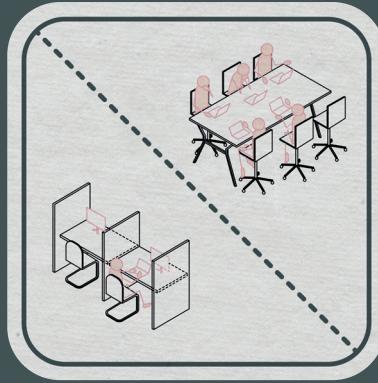
The general patterns of function dispersion of Duggan (2016) could be used as a base for the plans of the building. The measurements of personal space of the students for the different room typologies of Wyatt (2013) can then be used to determine the size of the individual rooms. The case studies show that the informal study spaces can be spread out through the building as part of the circulation spaces to create social interactions. More individual spaces could be, as in the LTB, integrated in the design as nooks. The classrooms themselves need to be flexible in layout to accommodate for the different educational teachings, as seen in the ALP.

Architecture & the Built Environment



Classrooms

To accommodate different class types, different sizes of classrooms should be available



Study spaces

There should be individual and group study spaces



Flexibility

The classrooms should be flexible in their layout, to accommodate different teaching styles



*Figure 3.1:
Biophilic design of the
University of Cambridge
West Hub staircase (Erikson,
2022a)*

3. The impact of architecture

3.1 Physical and mental health

As stated in the problem statement, we spend about 90% of our time indoors. This behaviour can lead to serious health and well-being problems. In workplace, or educational, environments sub-par indoor qualities, such as noise, poor lighting, and thermal factors, can result in stress, fatigue, and a negatively affected performance (Yildirim et al., 2023). Awada et al. (2023) discuss shortly the effects of the indoor environment on the health of the occupants of the space. Firstly, noise is mentioned. This factor can be critical when the occupants of the space, i.e., students, need to focus on their work. The noise of a space can be regulated by at least two strategies: the acoustics of the space and ensuring that the occupants keep the volume down when talking. The acoustics of a space have, of these two, the most effect. When a space is designed for big groups of talking people, the occupants will not need to whisper to each other.

The thermal conditions of a building are named with almost the same consequences on the health of the occupants. When the space is perceived as not comfortable in temperature, the occupants can lose their focus, and this can create stress.

The lighting of a space was discussed thirdly. This is said to have multiple components that affect the occupants. If the light is not distributed correctly, it can cause glare. This can create uncomfortable conditions and an increase in stress. Furthermore, the, so called, colour of the light can play with the emotions of the occupants. A warmer colour of light can make the occupants feel more relaxed. Lastly, studies have shown that natural light is preferred over electrical lighting among workers. This also can lower the perceived stress.

Air quality, lastly, also plays a big part in the comfort of the buildings we inhabit. The most important, mentioned, factor of the air quality is the CO₂-concentration. According to research of Tu et al. (2020), if this factor passes the 8000 ppm mark, occupants of a space begin to feel fatigued and start to get headaches, along with stress.

This can be solved by using a good ventilation system. These come in three variants:

mechanical, natural, and a hybrid. Depending on the ventilation need and the climate, a choice can be made on which variant best suits the building. Manchanda and Steemers (2011) have conducted research on the satisfaction of building users with each type of ventilation system. This satisfaction was measured in the perceived comfort of the users. They define comfort as “a measure of satisfaction, implying the fulfilment of a need or want, a source or means of enjoyment. (...) Comfort can thereby be seen as an evolved response for maintaining “health” or the absence of disease” (p. 71). The research showed no big differences in levels of satisfaction. The natural and hybrid ventilation types showed a slight preference in satisfaction. The reason for this can be found in the option to adapt the ventilation personally. However, the reduced energy use of these systems also seems to have a positive effect on the user satisfaction. In interviews with Liesbeth van der Pol and Froukje van Dijken (full transcripts are found in Appendix), both women emphasised the importance of personal control of technical systems in a building. Fully automated systems can be useful in complex buildings, but these systems need to be installed properly. Froukje van Dijken mentioned that most problems in buildings with the installed systems stem from the incorrectly calibrated settings.

Not only do Awada et al. (2023) mention the indoor environment factors that influence health, they also discuss indoor design choices that have an effect on the health of the users. They discuss the biophilic design strategy in detail. This strategy suggests that nature inclusive design can relieve stress. For many years, this strategy was the subject of many studies. Yildirim et al. (2023) discuss the implementation of this strategy in workplaces in their research. Among the benefits of nature inclusive design, they mention user well-being, reduced psycho-physiological stress levels, enhanced work performance, better moods, and a higher job satisfaction. Zhong et al. (2022) mention in their research on biophilic design in architecture three design approaches with their corresponding elements that can be utilised (figure 3.2). The first approach is nature incorporation. This design approach takes as its starting point that nature should be

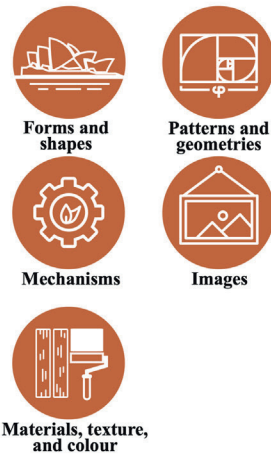
NATURE INCORPORATION

Bring in or artificially create natural elements, phenomena, and processes, and emphasise them through multi-sensory experiences.



NATURE INSPIRATION

Imitate nature (often known as 'biomimicry') and evoke the sense of nature through the delicate placement of natural features.



NATURE INTERACTION

Arrange spaces based on evolved human-nature relationships to experience nature-like environments and establish connections with the natural system or between various spaces.



Figure 3.2: Biophilic design: three design approaches and primary elements (Zhong et al., 2022)

designed into the project. The existing nature and/or artificially introduced nature should be a part of the design. An example of this is the Mellor Primary School in Stockport by Sarah Wigglesworth Architects (figure 3.3). This school features spaces for the local biosphere to live in. Secondly, there is the nature inspiration approach. This approach uses the elements of nature as guiding theme of the design and incorporates this. This can be seen in the Agri Chapel in Nagasaki by Yu Momoeda Architects (figure 3.4). The load bearing structure on the inside takes inspiration of the Golden Ratio that can be found in nature. Lastly, the nature interaction approach is mentioned. This takes the relationship between humans and nature as its baseline and creates new connections with the space and its surroundings. The Sandcastle House in Mailbu by Harry Gesner (figure 3.5) is an example of this. The house was built using local

materials, such as driftwood or local chapel windows, to create a connection with the place.

3.2 Guidelines

This chapter showed the positive and negative effects the indoor environment and design could have on the health of its users. It introduced the technical systems used in buildings; the corresponding guidelines will be discussed in the next chapter. At last, biophilic design was mentioned with the three design approaches of Zhong et al. (2022). These three are not necessarily exclusively usable, they could be combined with each other in the design of a building.



Figure 3.3: Mellor Primary School (Sarah Wigglesworth Architects, 2015)

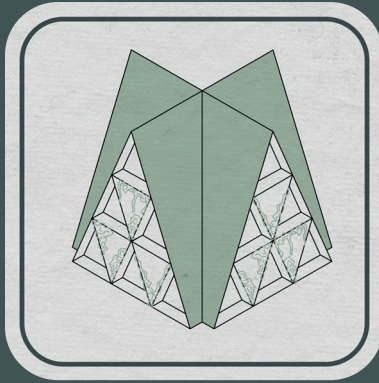


Figure 3.4: Agri Chapel (Harigane, 2016)



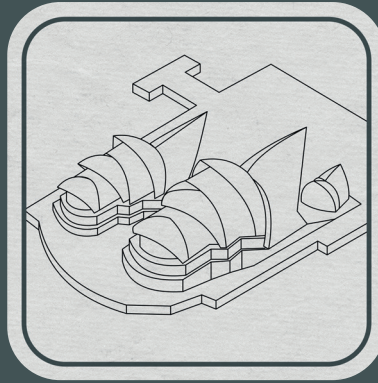
Figure 3.5: Sandcastle House (Helfrich, 2022)

Architecture & the Built Environment



Nature incorporation

The design could incorporate nature in the architecture



Nature inspiration

The design could imitate elements of nature in the architecture



Nature interaction

The design could make a connection to the nature



*Figure 4.1:
Integrated climate
system in Echo
(Hufton+Crow, 2022)*

4. The existing standards

University buildings do not need to function well in their functions and their distribution in the building. As said before, the indoor climate of a building is important for the health of the users. The research of Awada et al. (2023) mentioned the four major contributors to the indoor environmental factors and the six design components for a positive effect on the physical and mental health of the users of the space: noise, temperature, light, air, finishing materials, furniture, personal control, interior colour, layout, and nature.

There are guidelines for almost every building typology, but university buildings are often left out. Two of the guidelines that will be discussed are the “Frisse Scholen” and the WELL-standard. The former is a Dutch guideline to create a better indoor climate in (primary) schools, the latter is an American standard for, to date mostly, office buildings.

4.1 The Frisse Scholen and WELL-standard

The “Frisse Scholen” guidelines are a project that started around 2008 in the Netherlands set up by a group of indoor climate specialists and the, then, Chief Government Architect Liesbeth van der Pol. From the beginning on the guidelines have been mainly focussed on primary schools, because of the government funding. However, the guidelines are based on a general classroom typology from which alterations could be made for other types of spaces. In 2021 the fourth rendition of the document has been published, which will be used for this research. The guidelines focus on five topics, four of which are also mentioned by Awada et al. (2023): energy, air, temperature, light, and noise. Following is a summarised list of the minimal norms mentioned (RVO, 2021):

- Primary fossil energy use should be below 70 kWh/m².
- The energy requirements should be below 190 kWh/m².
- The percentage of renewable energy should be above the 40%.
- The CO₂-concentration of the air is max. 1200 ppm.

- In winter, the temperature in the classrooms should be between the 18 and 25°C.
- In summer, the temperature in the classrooms should be 0,33 temperature outside + 16,4 ± 4°C.
- Every classroom has at least 50% daylight and individual operable sunscreens.
- The reverberation time in the furnished classroom is max. 0,8 seconds.

The WELL-standard also features guidelines for air, temperature, light, and noise. These are, however, almost all for the design of office spaces. Some of the guidelines are stricter than the “Frisse Scholen”, for example the CO₂-concentration. That should be 900 ppm or less in the occupied spaces according to the WELL-standard. The reverberation time is one of the guidelines that is more detailed than in the “Frisse Scholen”, with guidelines for areas of learning, and lectures, respectively $t \leq 0,6$ seconds, and $0,5 \leq t \leq 0,8$ seconds. The WELL also features guidelines for the six mentioned design components by Awada et al. (2023). A building could get points based on the sustainability of the materials used and on the flexibility of the layout of the workspaces. The circulation of the building should also promote movement, instead of promoting the use of a lift. Points are also awarded for the use of systems that could be personally adjusted, if necessary, for example with furniture, heating, or ventilation (Well, n.d.).

4.2 University typology

The mentioned guidelines above are almost all set up for another building typology than the university typology. Because of this, the guidelines should be critically looked at before they can be used word-for-word. This was also the advice of Froukje van Dijken, an indoor climate consultant at BBA in the Hague with a speciality in the indoor climate of schools. She was one of the specialists who helped set up the “Frisse Scholen” guidelines. She mentioned that for every project, it is important to look at the requirements of the user and to adapt the

guidelines to them. Sometimes it is better to put the user before the technical guidelines. It should however be noted that one should never disregard the local design standards, like the Bouwbesluit (full interview transcript is presented in the Appendix).

One of the guidelines that is different for university students is the temperature of the room. In personal correspondence, Froukje van Dijken sent the research of Singh et al. (2019). This research is about the thermal comfort in different classroom settings. According to their research, the temperature in classrooms in universities should be between the 19 and 24°C. This does not seem like a big difference when compared to the “Frisse Scholen”, but $\pm 1^\circ\text{C}$ difference in a room makes enough difference when speaking of comfort.

In the same personal correspondence, she also mentioned detailed guidelines for acoustic comfort. When students sit in a lecture hall, they should be able to hear the teacher in front of the room clearly, or in a classroom setting the noise of multiple groups talking should not disturb one another. To accomplish this, the design of the room could be made with the speech transmission index (STI). This index is a scale of 0 to 1, with 0 being bad and 1 excellent. For a room where speech intelligibility is important, the STI should be 0,65. When speech discretion is important, it should be 0,45 STI.

4.3 Guidelines

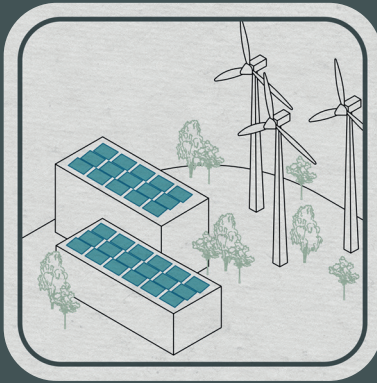
The technical design guidelines for a university building are as follows:

- Primary fossil energy use should be below 70 kWh/m².
- The energy requirements should be below 190 kWh/m².
- The percentage of renewable energy should be above the 40%.
- The CO₂-concentration of the air is max. 900 ppm.
- In winter, the temperature in the classrooms should be between the 19 and 24°C.
- In summer, the temperature in the classrooms should be 0,33 temperature

outside + 16,4 $\pm$ 4°C.

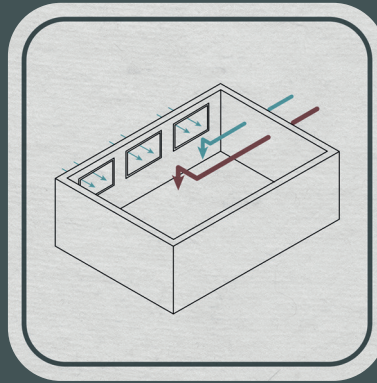
- Every classroom has at least 50% daylight and individual operable sunscreens.
- The reverberation time in the furnished classroom is max. 0,6 seconds, for a lecture hall it should be between $0,5 \leq t \leq 0,8$ seconds.
- The systems and furniture should be personally adjustable.
- Movement should be promoted through design.

Indoor environment



Energy

Energy of the building should follow the BENG-standards for educational buildings



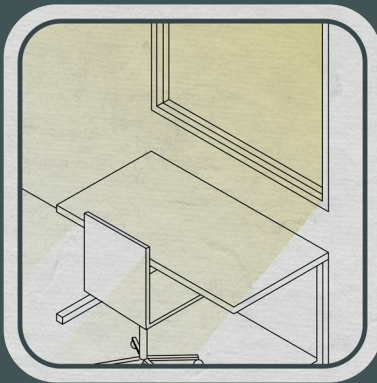
Air quality

The CO₂-concentration should never be above 900 ppm



Temperature

The temperature should at least be between 19°C & 24°C



Daylight

All classrooms should have at least 50% daylight available



Sunscreen

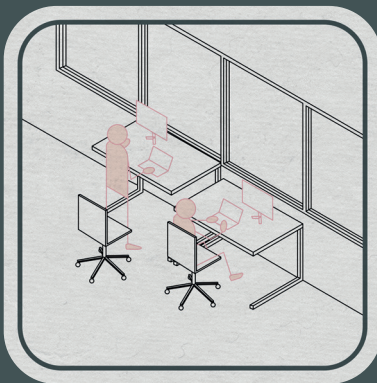
There should be individually usable sunscreens



Noise

The reverberation times should be 0,6 s for classrooms, and $0,5 \leq t \leq 0,8$ s for lecture halls

Indoor design



Personal control

The students should be able to adjust the furniture to their preference



Personal control

The technical installations should have an overwrite system for personal control



Movement

The building should promote the use of physical movement

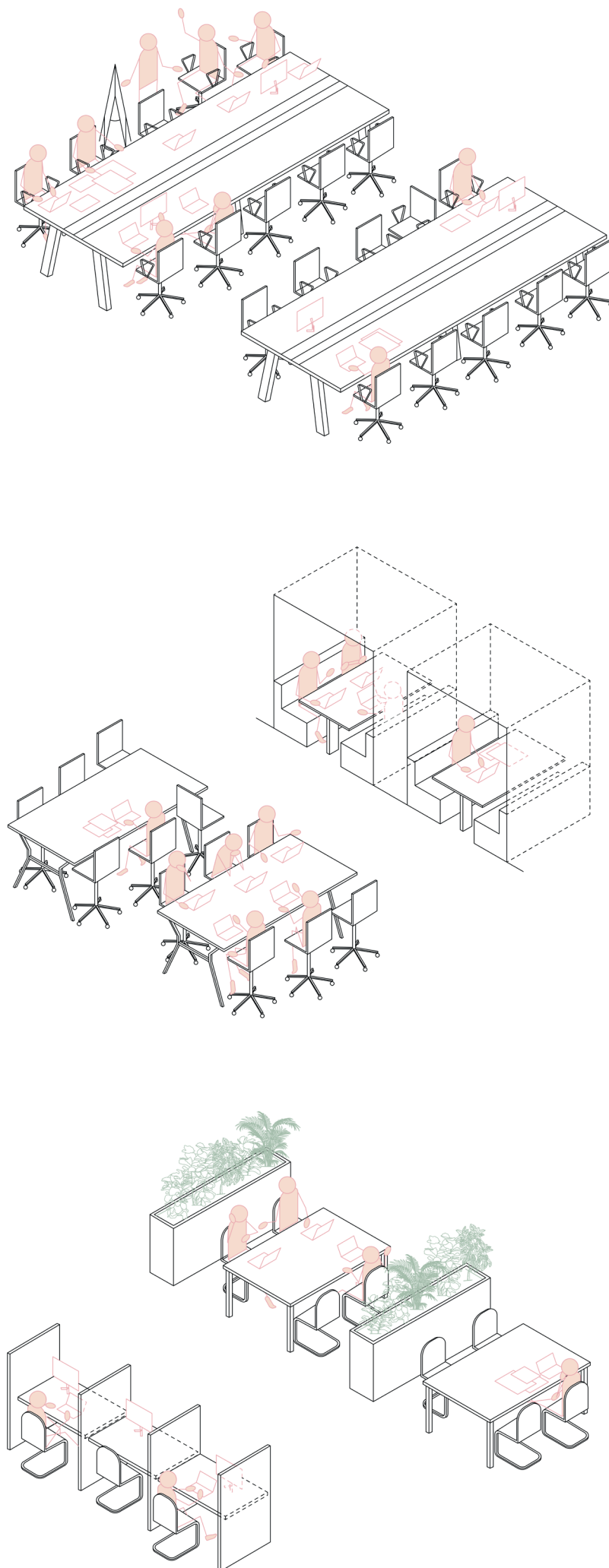


Figure 5.1:
Schematic drawings of
the use of study spaces

5. The students

5.1 The preferences of students

Over the course of three days, research has been conducted in the form of interviews, surveys, and observation. These were done in three different university buildings, two of which were faculty buildings – the Architecture and the Civil Engineering faculties –, one was a general university education building – Echo -. Every day a different building was chosen as research location. The interviews and surveys were about the preferences of students on their study spaces. The interviewed students were also asked to draw their ideal study space. In total 13 students were interviewed, and 67 valid responses were counted on the surveys. The transcripts and drawings of the interviews, and the full results of the surveys can be found in the appendix.

The first questions were to establish why the students were at the study spaces that day and which study they were following. 35 of the 67 students in total mentioned they were in the building that day for class, either in the form of a lecture or tutoring. The other students were there for self-study, of which almost half mentioned they were studying with friends. Unsurprisingly, the students surveyed in the faculty buildings mostly followed a study of that faculty. It must be said that of all three locations, the response rate was the lowest at the Civil Engineering faculty, with a response rate of a third compared to the other buildings individually.

Then, students were asked to write down what they liked and disliked about the study spaces provided in the building they were in. When all the named factors are tallied up and put into overarching categories, space – as in both the availability of the space and the spaciousness – most liked feature with the availability of light and the possibility to work together in a shared second, and the architecture of the space in third. The dislikes of the spaces mention noisiness of the space as the most disliked, with business – the non-availability of the space – in second, and the temperature and architecture of the space in a shared third place. The liked architecture was mostly mentioned for the new and modern Echo building.

When asked what the (least) favourite study spaces were of the students and why, the results get interesting. Notable is that the

Architecture faculty is named the favourite of all the buildings, while students also had the opportunity to name other buildings than the ones listed. Many of the students that like the Architecture faculty the most are students of that faculty. The reasons mentioned are, among others, the space, the in-faculty library, and that it is the only building they have been to to study. When looking at the second favourite study space, a divide is noticeable. With a short lead the TU Delft library is mentioned. Interestingly, this is also the most mentioned least favourite study space, when you dismiss the responses that mention that they have only studied in one building. When reviewed in detail, the responses mentioned mainly the so-called “Cone” in the library the least favourite study space. This is a concrete cone on top of the library with study spaces. There are no windows in the walls of the Cone. This is one of the most mentioned reasons for the dislike of the space, next to the business of the space. The overall of the library is liked for its silence and space.

Next up, students were asked to give a rating of importance to seven features of a space: good air quality, operable windows, daylight, sunscreens, temperature, silence, and friends. 1 would be unimportant, 5 very important. The average ratings of the responses from the different buildings are not always in line with each other. Overall, the quality of the air in the space and the temperature are rated as important; being able to sit with friends and sunscreens are also unanimously mildly important. Operable windows are on average about 0,8 points rated more important at the faculty of Architecture than in the other two buildings. This is interesting, because that building is the only one of the three buildings that has operable windows. The importance of daylight is on a range of mildly important to very important. Again, the buildings with a higher importance have a better accessibility to the feature. Lastly, silence is between mildly important and important, with Echo having the highest rating. This last bit of information is not surprising, Echo has a silent study space especially for students that like to study in completely silent spaces, while the others do not have one.

What students like about the study spaces

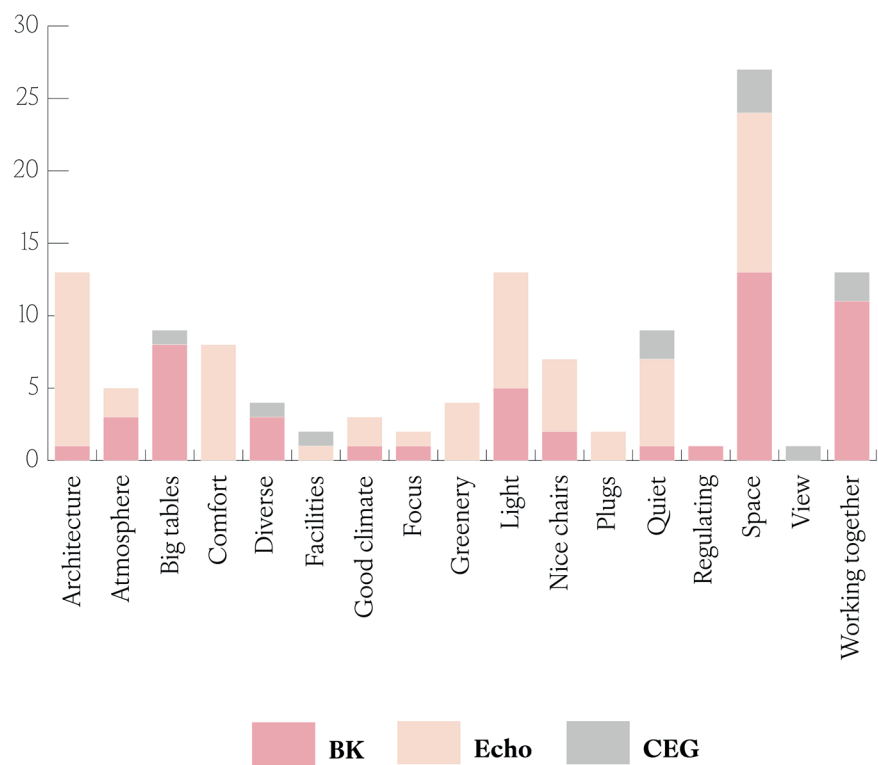
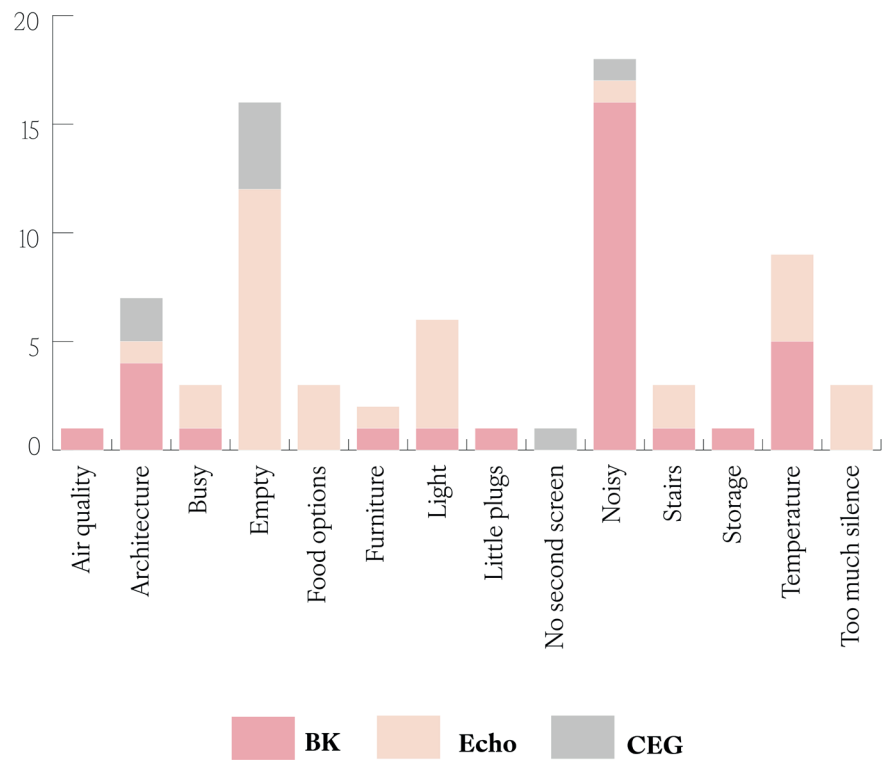


Figure 5.2:
Graph depicting the
likes of students of study
spaces

What students dislike about the study spaces

Figure 5.3:
Graph depicting the
dislikes of students of study
spaces



Favourite study space, and why

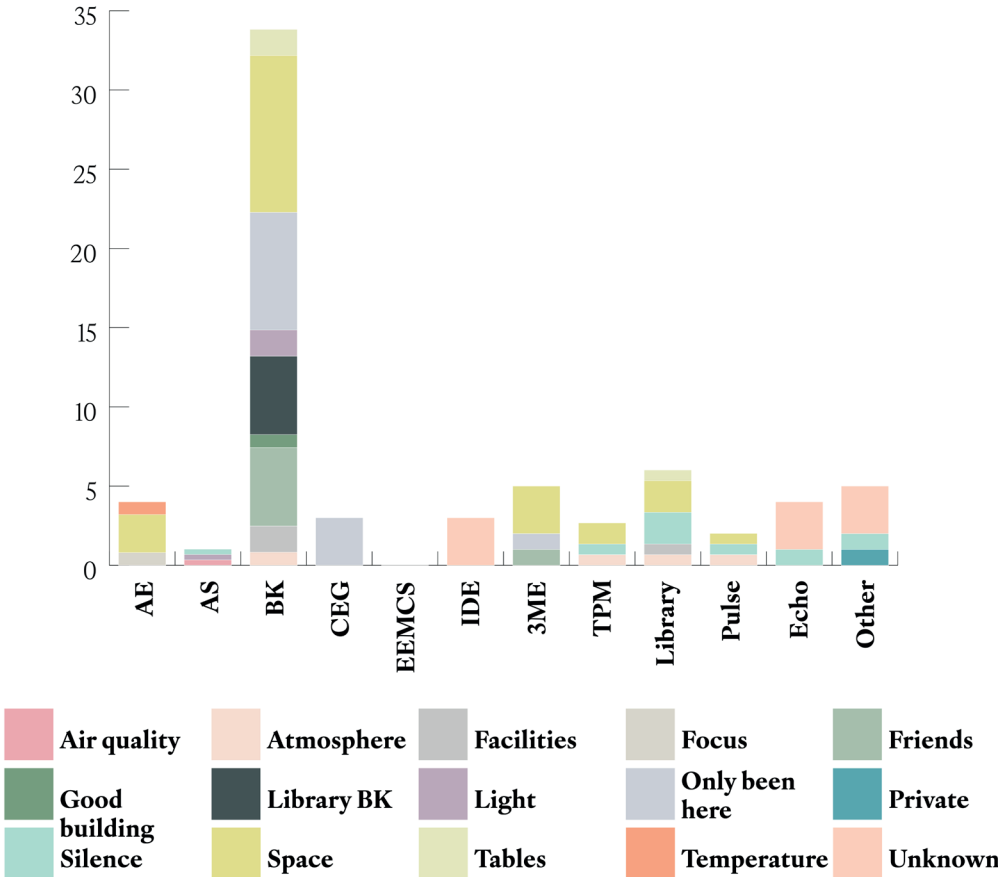


Figure 5.4:
Graph depicting the
favourite study spaces,
and the mentioned features
why

Least favourite study space, and why

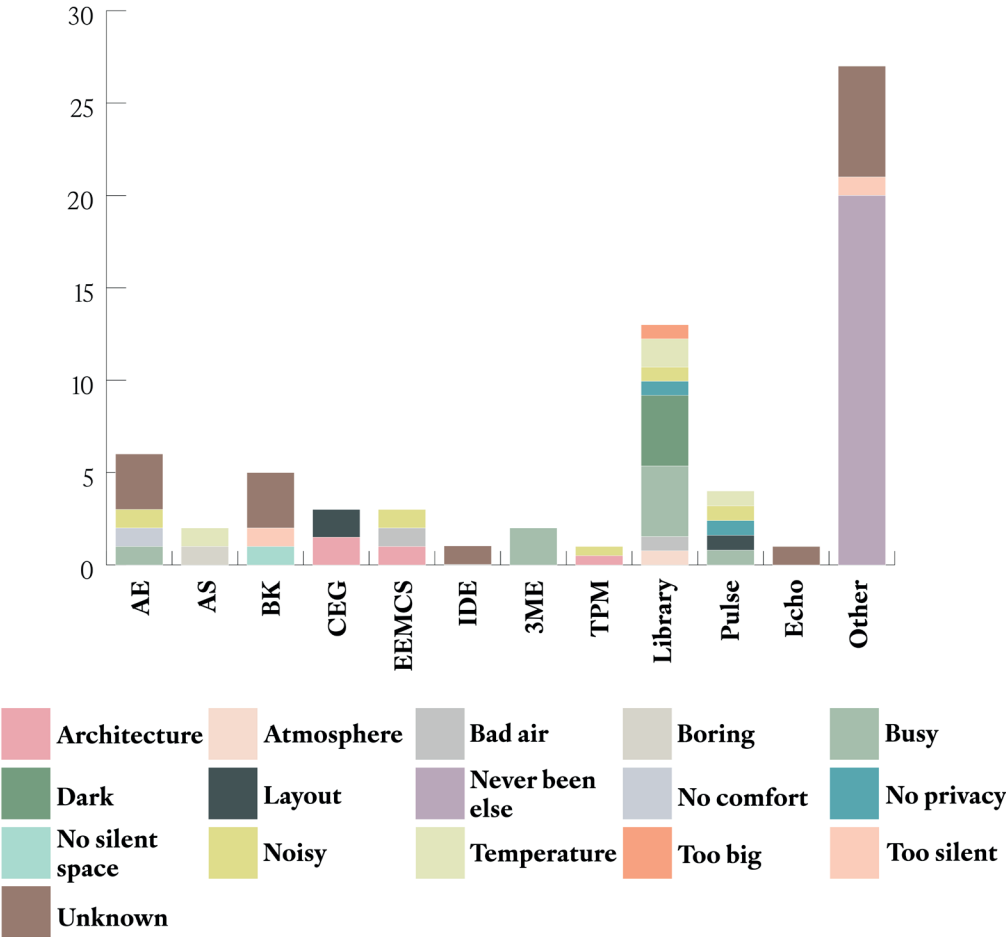


Figure 5.5:
Graph depicting the least
favourite study spaces,
and the features why

Lastly, the students were asked to give their opinion on six statements. These can be paired to make three topics: colour of the space, the choice of furniture, and the layout of the space. The first pair of statements asks the students if they can concentrate if the space features a lot of different colours, and if they prefer their space to be a white, texture less box. About 60% of the students agree that they can still concentrate with a coloured space. However, only 17% of the students feel like their study space needs to be a white, texture less box.

The second pair of statements about the choice of furniture in the study space are formulated as follows: “I like to be able to adjust the height of my chair and table”, and “As long as my laptop fits on my desk, I’m happy”. Surprisingly, 5% of the students disagree to some extent with the first of the two statements. 73% of the students need to be able to fit more on their desk than just their laptop. The result of this statement is dependent on the type of study that the student follows. More creative studies, like architecture, need bigger desks than the more theoretical studies, like aerospace engineering.

The last pair of statements about the layout of the space focus on the presence of nature and the size of the space. 94% of the students agree that the presence of nature and plants would decrease their stress. The size of the study space, smaller classrooms vs. big, open spaces, is almost a 50/50 split. The reason for this could be found in the interviews. Many of the interviewed students mentioned that they have two preferred types of spaces: one for studying alone and one for studying with friends. Overall, the results of the interviews overlap almost perfectly with the results of the surveys.

5.2 Guidelines

Based on the preferences of student on their study spaces, guidelines could be set up on what is needed in a general education building of a university like the TU Delft. Because this research was done at a technical university, the guidelines will not reflect the needs of students of other types of universities, like e.g., the Erasmus University in Rotterdam.

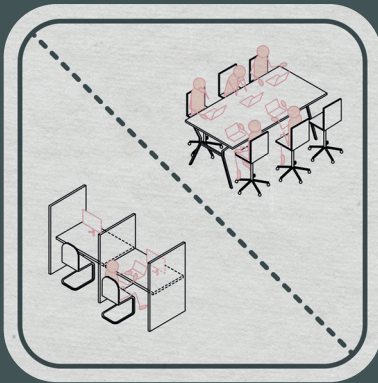
The building should have enough daylight inside, but it should not be too bright in the evenings. There should be good acoustics, so that students

can sit in groups but not be bothered by the noise of other groups. The architecture of the building should be inspiring, and not be monotonous, same with the colours used inside. The views from inside the building should be preferably of nature.

The program of the building should not only cater to groups, but also have individual study spaces. These could be silent spaces. The building should also have spaces for relaxing, like a canteen or coffee corner.

Students prefer to have a desk that is on the bigger side, to ensure that more of their study material fits than just their laptop. There should also be enough plugs for at least every presumed used laptop. Secondary screens and/or whiteboards are also preferred. The furniture needs to be able to be individually adjusted to the preferred heights.

Architecture & the Built Environment



Study spaces

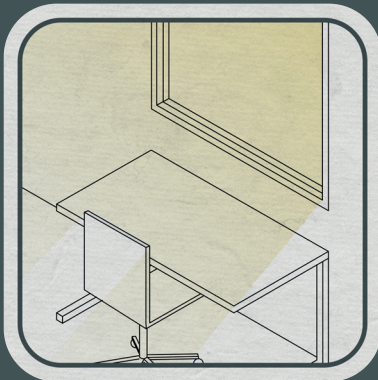
There should be individual and group study spaces



Architecture

The architecture should be diverse, colourful, and have good way-finding

Indoor environment



Daylight

All classrooms should have at least 50% daylight available



Sunscreen

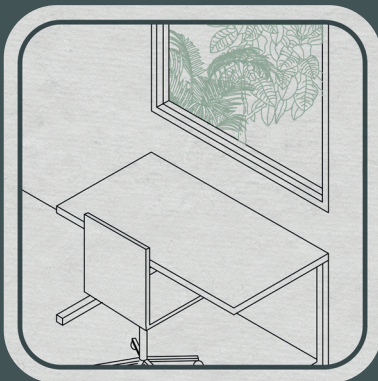
There should be individually usable sunscreens



Noise

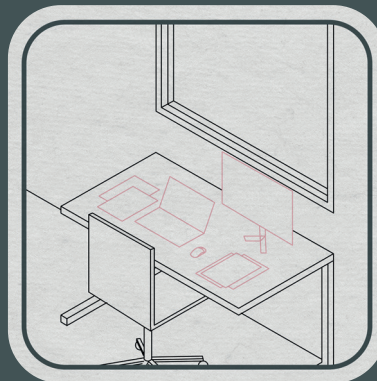
When different groups study in one space, they should not be bothered by one another

Indoor design



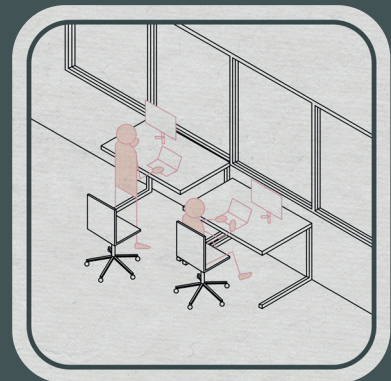
Nature

There should be views of nature from the study spaces



Space

The study spaces should be furnished with spacious desks



Personal control

The students should be able to adjust the furniture to their preference



*Figure 6.1:
Main staircase of the
Langeveld Building
(Rakauskaite, 2022)*

6. The conclusion

6.1 Conclusion

This research started with the statement that the study environments of university students lack the health improving architecture that other building typologies, e.g., primary schools and offices, have through specialist guidelines and standards. Other research has shown that students cope with a lot of stress from their education and/or personal life. This can severely impact their academic performance. The research sought out to answer the main research question: *“How can the architectural and built environment design of a university educational building improve the physical and mental well-being of its students?”*.

The university educational building is a special typology in the category of university buildings. It can be described as a building for general education and study purposes. The building is not affiliated with a specific faculty of the university campus and can be used by all the faculties as an extension of their building. Next to this, students themselves can use the building to study in, either individually or in groups. Using literature and three case studies, it could be concluded that university educational buildings need different sizes of classrooms, study spaces, and flexibility.

As stated before, architecture can have influence on your health, both positive and negative. This negative influence not only affects your physical and mental health, but it also affects the performance. Losing focus and getting fatigued are, among others, the symptoms perceived of a subpar indoor environment. The thermal conditions, lighting, air quality, and acoustics of the space need to be controlled to accommodate to the needs of the users, in this case the student, to ensure their comfort and a positive contribution to their health. As there are no design guidelines or standards that have the university typology as subject, the research combined the norms of the “Frisse Scholen”, the WELL-standard, and research on the indoor environment of universities with students as target group to create the technical design guidelines. These can be consulted for the design of university typology buildings. However, the local building standards should always be followed first.

Nature has been said to be healing and stress-relieving, according to many researchers. In architecture has since gotten a design strategy that incorporates nature: biophilic design. Within this design strategy, three approaches have been identified. Nature incorporation is based on inclusive design with nature, existing and introduced. Following is nature inspiration. As the name suggests, the design is made with inspiration of nature. Lastly, nature interaction seeks out the existing relationship humans have with nature and incorporates that in the design. These three design approaches are not mutually exclusive, they can be mixed with each other in the whole of the design.

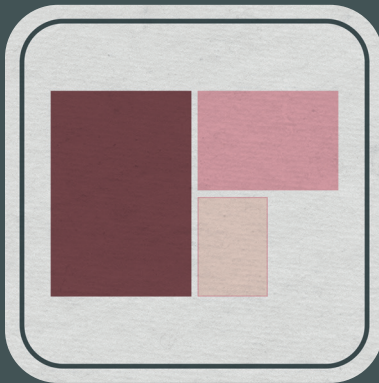
When designing for a specific target group, it is important to know what that target group thinks is important for the typology that is going to be designed. For this research, over the course of three days, students of the TU Delft have been surveyed, interviewed, and observed on their preferences for the design of a study space. The results suggest that the students have two preferences: for studying alone and for studying in groups. When studying alone, they prefer silent study spaces. When studying in groups, they prefer to have enough space for the whole group and to not have good acoustics, as to not have noise interference of other groups. In general, the students prefer to have enough daylight, sunscreens, not monotonous architecture, personal control of the heights of furniture, and views of nature.

It must, however, be said that the results of this research can only for the most part be used when designing for a university educational building for a campus like the TU Delft, as many of the needs of the students are based on the study activities they are required to do for their study. Universities with other types of studies, like philosophy or medicine, might need other spaces. For this, additional research will need to be conducted.

6.2 Discussion

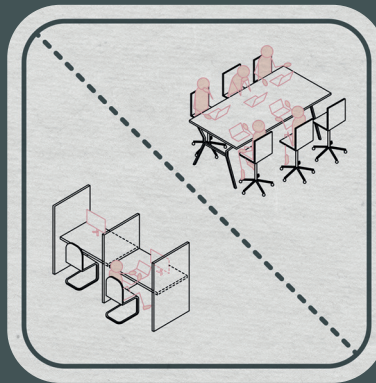
This research started out of a series of headaches after sitting in a classroom for a day. Out of that observation, the fascination with indoor environments of university buildings began. From there the whole research was set up. For the anthropological part of this research, research was done in one fieldwork week at the TU Delft. Because this university was chosen as research location, the resulting conclusions of that part of the research can not be used as guidelines for every other university. The use of the study spaces and the needs for these spaces is dependent on the type of university. As the TU Delft is a technical university, the students mentioned they needed, e.g., that their desks needed to fit more than just their laptops. It is possible that other types of universities have other preferences. This could not be researched in the timespan that was given for this thesis, as it would be too big of a research.

Architecture & the Built Environment



Classrooms

To accommodate different class types, different sizes of classrooms should be available



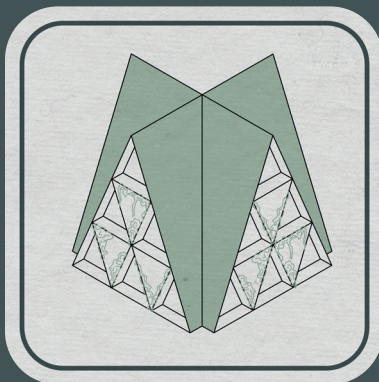
Study spaces

There should be individual and group study spaces



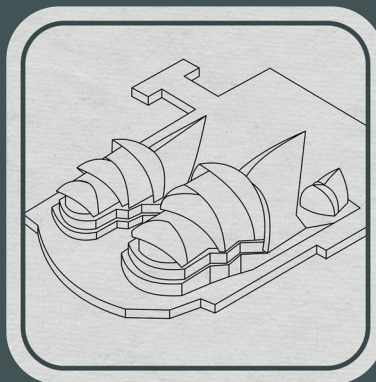
Flexibility

The classrooms should be flexible in layout, to accommodate different teaching styles



Nature incorporation

The design could incorporate nature in the architecture



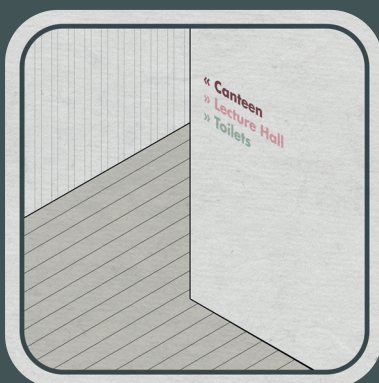
Nature inspiration

The design could imitate elements of nature in the architecture



Nature interaction

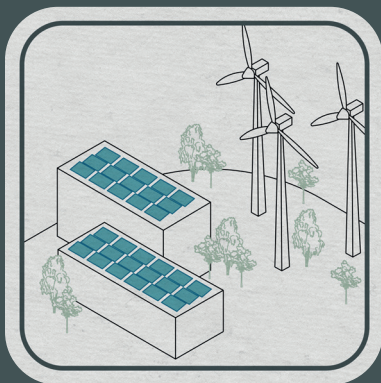
The design could make a connection to the nature



Architecture

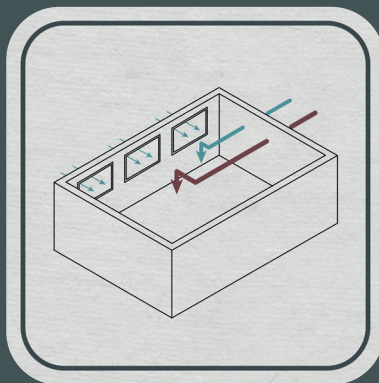
The architecture should be diverse, colourful, and have good way-finding

Indoor environment



Energy

Energy of the building should follow the BENG-standards for educational buildings



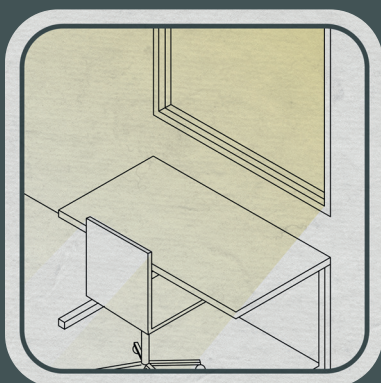
Air quality

The CO₂-concentration should never be above 900 ppm



Temperature

The temperature should at least be between 19°C & 24°C



Daylight

All classrooms should have at least 50% daylight available



Sunscreen

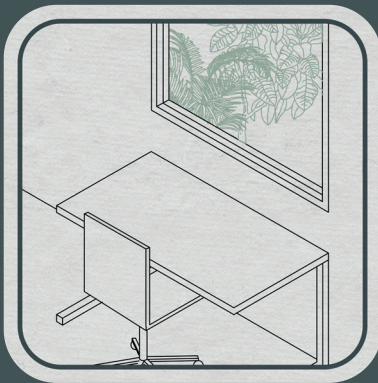
There should be individually usable sunscreens



Noise

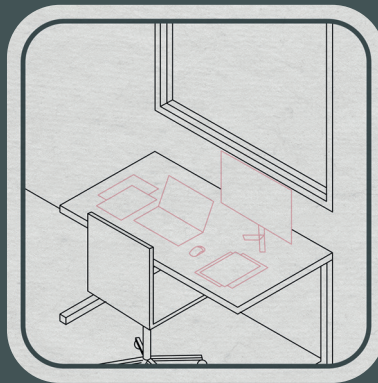
When different groups study in one space, they should not be bothered by one another

Indoor design



Nature

There should be views of nature from the study spaces



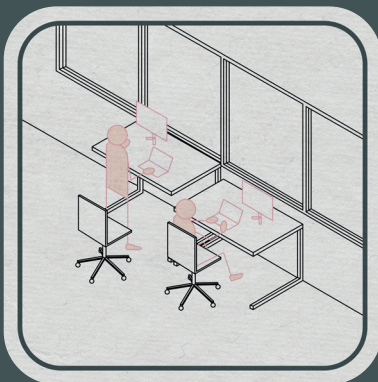
Space

The study spaces should be furnished with spacious desks



Personal control

The technical installations should have an overwrite system for personal control



Personal control

The students should be able to adjust the furniture to their preference



Movement

The building should promote the use of physical movement

Bibliography

Literature

Awada, M., Becerik-Gerber, B., Liu, R., Seyedrezaei, M., Lu, Z., Xenakis, M., Lucas, G. M., Roll, S. C., & Narayanan, S. (2023). Ten questions concerning the impact of environmental stress on office workers. *Building and Environment*, 229, 109964. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109964>

Binnenlands Bestuur. (2011). “Overheid veel te traag met verbeteren schoolgebouwen.” <https://www.binnenlandsbestuur.nl/ruimte-en-milieu/overheid-te-traag-met-verbeteren-schoolgebouwen>

Cambridge University Press. (2013). *Cambridge Advances Learner's Dictionary* (4th ed.).

Coulson, J., Roberts, P., & Taylor, I. W. (2023). *University Trends: Contemporary campus design*. In *Routledge eBooks* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429293238>

Duggan, F. (2016). 3.2 Rethinking the Briefing Process. In I. Taylor, *Future Campus: Design quality in university buildings* (pp. 89–94). RIBA Publishing.

Heijer, A. C., Arkesteijn, M. H., De Jong, P., De Bruyne, E., Meijler, J., & Born, L. (2016). *Campus NL: investeren in de toekomst*.

Lamberti, G., Salvadori, G., Leccese, F., Fantozzi, F., & Bluyssen, P. M. (2021). Advancement on thermal comfort in educational buildings: current issues and way forward. *Sustainability*, 13(18), 10315. <https://doi.org/10.3390/su131810315>

Lau, S., Gou, Z., & Liu, Y. (2014). Healthy campus by openspace design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, 3(4), 452–467. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006>

LMN Architects. (2022). *Anteater Learning Pavilion University of California, Irvine*. <https://lmnarchitects.com/project/anteater-learning-pavilion-university-of-california-irvine>

Manchanda, S., & Steemers, K. (2011). Environmental control and the creation of well-being. In *Springer optimization and its applications* (pp. 69–81). https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0745-5_5

Marsh, R., Pilkington, P., & Rice, L. B. (2020). *A guide to architecture for the public health workforce*. *Public Health*, 178, 120–123. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.09.013>

Neuman, D. J. (2013). *Building type basics for college and university facilities* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc. <https://ebookcentral-proquest.com.tudelft.idm.oclc.org/lib/delft/detail.action?docID=1204090>

Regehr, C., Glancy, D., & Pitts, A. T. (2013). Interventions to reduce stress in university students: A review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 148(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.11.026>

Rice, L. B. (2019). *A health map for architecture: The determinants of health and wellbeing in buildings*. <http://eprints.uwe.ac.uk/40573/>

Rijksdienst Ondernemend Nederland. (2021). *Programma van Eisen Frisse Scholen 2021*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Robotham, D. (2008). Stress among higher education students: towards a research agenda. *Higher Education*, 56(6), 735–746. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9137-1>

Singh, M. K., Ooka, R., Rijal, H. B., Kumar, S., Kumar, A., & Mahapatra, S. (2019). Progress in thermal comfort studies in classrooms over last 50 years and way forward. *Energy and Buildings*, 188–189, 149–174. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.01.051>

Steven Holl Architects. (2023). *Rubenstein Commons, Institute for Advanced Study*. <https://www.stevenholl.com/project/rubenstein-commons/>

Tu, Z., Li, Y., Song, G., Zhou, K., Rui-Hai, W., & Dong, X. (2020). Human responses to high levels of carbon dioxide and air temperature. *Indoor Air*, 31(3), 872–886. <https://doi.org/10.1111/ina.12769>

VSNU. (2019). *Klimaatakkoord Nederland: Routekaart van de Nederlandse Universiteiten*. Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten.

Wardle Studio. (n.d.). *Learning & Teaching Building*. <https://wardle.studio/projects/learning-teaching-building/>

Well. (n.d.). *WELL Standard*. <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/overview>

Wyatt, G. (2013). Chapter 5: Academic Buildings and Professional Schools. In D. Neuman, *Building Type Basics for College and University Facilities (2nd ed., pp. 131–165)*. John Wiley & Sons, Inc. <https://ebookcentral-proquest.com.tudelft.idm.oclc.org/lib/delft/detail.action?docID=1204090>

Yıldırım, M., Globa, A., Brambilla, A., & Göçer, Ö. (2023). Implementation of biophilic design at workplaces. In *Sustainable development goals series (pp. 393–416)*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36316-0_31

Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2022). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*, 11, 114–141. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006>

Pictures

Cover figure

Mork, A. (2022). *University College Campus Horsens. C. F. Moller*. <https://api.colourbox.com/publicmedia302/1600px/53535476/media.jpg>

Figure 1.1

Erikson, S. (2022b). *University of Cambridge West Hub*. ArchDaily. https://images.adsttc.com/media/images/62ba/03e4/5bd3/9d01/6698/5d20/slideshow/west-hub-jestico-plus-whiles_22.jpg?1656357929

Figure 1.2

Own work

Figure 1.3

Own work

Figure 2.1

Bennetts, P. (2018). *Atrium of LTB*. Wardle Studio. https://wardle.studio/assets/uploads/images/1432_00_N544_website_portrait_large.jpg

Figure 2.2

Warchol, P. (2022c). *View of Rubenstein Commons*. Steven Holl Architects. <https://www.stevenholl.com/wp-content/uploads/2017/06/22..038.008.B.jpg>

Figure 2.3

Own work

Figure 2.4

Warchol, P. (2022b). *Inside of Rubenstein Commons*. Steven Holl Architects. https://images.adsttc.com/media/images/6373/d7fa/62d1/0b6d/c45d/5f3e/slideshow/rubenstein-commons-institute-for-advanced-study-steven-holl-architects_5.jpg?1668536348

Figure 2.5

Warchol, P. (2022a). *Entrance of Rubenstein Commons*. Steven Holl Architects. <https://www.stevenholl.com/wp-content/uploads/2017/06/e7a3967-pano.jpg>

Figure 2.6

Own work

Figure 2.7

Mein, T. (2018c). *View of Learning & Teaching Building*. Wardle Studio. https://wardle.studio/assets/uploads/images/1432_00_N478_website_1_carousel_large.jpg

Figure 2.8

Own work

Figure 2.9

Mein, T. (2018a). *Inside of LTB*. Wardle Studio. https://wardle.studio/assets/uploads/images/1432_00_N543_website_portrait_large.jpg

Figure 2.10

Mein, T. (2018b). *Study Nook in LTB*. Wardle Studio. https://wardle.studio/assets/uploads/images/1432_00_N562_website_portrait_large.jpg

Figure 2.11

Own work

Figure 2.12

Hunter, A. (2018c). *View of Anteater Learning Pavilion*. LMN Architects. https://lmnarchitects.com/wp-content/uploads/2021/12/Anteater-Learning-Pavilion-University-of-California-Irvine_58-2000x1334.jpg

Figure 2.13

Own work

Figure 2.14

Hunter, A. (2018a). *Inside of ALP*. LMN Architects. https://lmnarchitects.com/wp-content/uploads/2021/12/Anteater-Learning-Pavilion-University-of-California-Irvine_121-2000x1399.jpg

Figure 2.15

Hunter, A. (2018b). *Lecture Hall of ALP*. LMN Architects. https://lmnarchitects.com/wp-content/uploads/2021/12/Anteater-Learning-Pavilion-University-of-California-Irvine_63-2000x1334.jpg

Figure 2.16

Own work

Figure 3.1

Erikson, S. (2022a). *Biophilic design of University of Cambridge West Hub staircase*.

ArchDaily. https://images.adsttc.com/media/images/62ba/03dc/5bd3/9d01/6698/5dle/slideshow/west-hub-jestico-plus-whiles_21.jpg?1656357910

[adsttc.com/media/images/6455/51b0/5732/bf39/6528/8c4a/slideshow/langeveld-building-paul-de-ruiter-architects_6.jpg?1683313132](https://images.adsttc.com/media/images/6455/51b0/5732/bf39/6528/8c4a/slideshow/langeveld-building-paul-de-ruiter-architects_6.jpg?1683313132)

Figure 3.2

Zhong et al. (2022).

Figure 3.3

Sarah Wigglesworth Architects. (2015). *Mellor Primary School*. https://www.swarch.co.uk/wp-content/uploads/2017/02/Sarah-Wigglesworth-Architects_Mellor_HabWallFin_3600-1600x1068.jpg

Figure 3.4

Harigane, Y. (2016). *Agri Chapel*. Yu Momoeda Architects. https://www.yumomoeda.com/wp-content/uploads/2020/08/AC_3.jpg

Figure 3.5

Helfrich, M. (2022). *Sandcastle House*. Dwell. <https://images2.dwell.com/photos/6063391372700811264/7106368565607030784/original.jpg?auto=format&q=35&w=1920>

Figure 4.1

Huften+Crow. (2022). *Integrated climate system in Echo*. UNStudio. https://www.unstudio.com/image/2022/7/11/un_studio_echo_building_delft_university_of_technology_huften_crow_047.jpg%28mediaclass-project-image-tiny.37b5305a488c21db0fc7bb33bba5cec913722e17%29.jpg

Figure 5.1

Own work

Figure 5.2

Own work

Figure 5.3

Own work

Figure 5.4

Own work

Figure 5.5

Own work

Figure 6.1

Rakauskaite, A. (2022). *Main staircase of the Langeveld Building*. ArchDaily. https://images.adsttc.com/media/images/6455/51b0/5732/bf39/6528/8c4a/slideshow/langeveld-building-paul-de-ruiter-architects_6.jpg?1683313132

Appendix

A. Student interviews

A.1 Faculty of Architecture (BK-City)

Student 1:

I: Welke faculteit valt je studie onder?

S: Bouwkunde

I: Waarom zit je vandaag op Bouwkunde?

S: Voor zelfstudie

I: Wat vind je fijn aan het studeren op Bouwkunde?

S: Ik vind het fijn dat de ateliers ruimte heeft. Uit ervaring van mijn zus, weet ik dat andere universiteiten minder ruimte hebben.

I: Wat vind je niet fijn aan het gebouw?

S: Wat vind ik hier niet fijn aan?

I: Ja

S: Ik heb niet direct iets. Er zijn wel bepaalde gedeeltes van het gebouw waar ik niet kom, maar dat heeft meer met de studie te maken. Maar voor de rest, het gebouw is gewoon goed. Ik heb geen minpunten. Tweede punt, op vrijdag gaat het gebouw eerder dicht en ik ben hier een keer opgesloten.

I: Wat is je favoriete plek om te studeren?

S: Ja, corona heeft mij geforceerd om heel veel thuis te studeren, maar het atelier is toch wel het leukste. Omdat je aan een grote tafel kan zitten en ik vind altijd wel een manier om met de mensen te praten. Plus, met de printers is het wel super easy om op A3 te werken.

I: Wat is je minst favoriete plek om te studeren?

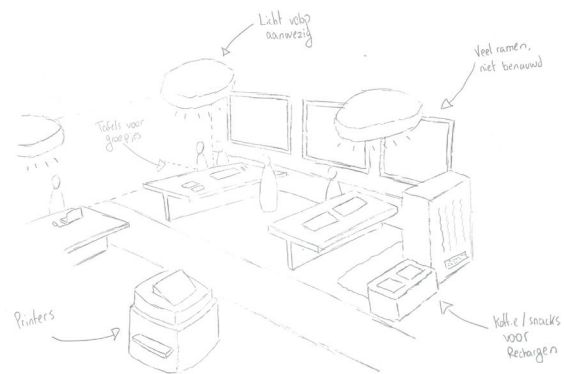
S: Dat zal waarschijnlijk zijn, ..., ik ben wel eens bij de TU-bieb geweest en mijn zus blijft mij vragen of ik met haar mee wil gaan naar de bieb daar. Daar ga ik het minst graag heen. Het heeft wel printers, maar ik ben geen fan van het gebouw.

I: Waarom niet?

S: Ja, ten eerste die trap naar boven, het is altijd vol. Ik voel me een beetje meer benauwd dan hier. Wat raar is, want het is een grotere ruimte, ik heb hier gewoon meer het gevoel dat ik me thuis voel dan daar.

I: Wat vind je belangrijk als je een studeerplek gaat uitzoeken?

S: Het hoeft niet stil te zijn, maar ik vind het ook niet erg als het druk is. Daarom vind ik atelier ook wel chill. Wat is wel wil hebben is ... ik vind deze tafels wel heel fijn, omdat je dan in groepjes zit of je nou wil of niet. Dus ik vind het altijd wel leuk om met de mensen om me heen te praten. En omdat je zoveel ruimte hebt om je tekeningen neer te leggen. Een ander ding dat ik altijd zoek, ik ga nooit ergens tekenen als er geen printer is. Een A3 printer. Dus dat moet er sowieso wel zijn.



Student 2:

I: Onder welke faculteit valt jouw studie?

S: Bouwkunde

I: Dus, waarom heb je vandaag gekozen om op bouwkunde te studeren?

S: Ik kan me hier altijd beter concentreren dan thuis, want als ik thuis ben dan zit ik in mijn kamer en ga ik vaak net even andere dingen doen. Dus dan ga ik schoonmaken of gewoon een beetje afleiding zoeken. En hier heb je gewoon wat meer ruimte voor jezelf, wat meer rust en zit je in een studie omgeving.

I: Ik snap hem. Dus, nou ja je hebt het al een beetje gezegd, maar wat vind je echt fijn aan dit gebouw voor het studeren?

S: Ja, je hebt natuurlijk heel veel verschillende ruimtes, maar ik zit of op het atelier of in de bibliotheek vaak. En wat ik aan de bibliotheek fijn vind is dat het daar best wel stil is. Dus daar heb je echt een studie sfeer en kan je je heel goed concentreren. En wat ik hier fijn aan vind

is dat je hier die tweede schermen hebt, mocht je die nodig hebben. En het atelier is over het algemeen best wel rustig hier. En, ik ben ook aan het afstuderen, dus daarom vind ik dat ook wel belangrijk om me goed te kunnen concentreren. En dan als ik iets sociaals wil opzoeken, dan kan dat ook. Dus het is een beetje een combinatie tussen die twee dingen.

I: Ja, en wat vind je dan niet fijn aan dit gebouw?

S: Even denken, soms de temperatuur. Het is of heel warm, of heel koud. En het is niet heel vaak een goede temperatuur denk ik. En, even denken, ik denk voornamelijk dat. En dat het dus op sommige momenten heel druk is en dat er dan net niet genoeg tafels zijn voor de aantal studenten die er zijn. Zou maar zeggen op de aangewezen plekken waar je moet komen te zitten. Dus ik moet ook daar [wijst verderop atelier] zitten als landschapsarchitectuur. Maar als de eerstejaars er ook zijn, dan past dat gewoon niet. Omdat er in de administratie iets mis is gegaan met aanmeldingen ofzo, en dan denk ik, maak dan gewoon meer plek. Maar dat kan niet. Dus ik denk de hoeveelheid plek die der is, dat dat ook wel beter kan. Want als je bijvoorbeeld ook niet om negen uur in de bieb zit, is het ook wel vol.

I: Dus wat is echt je absoluut favoriete plek om te studeren? Maakt niet uit waar dat is, maar echt je favoriete plek?

S: Ik denk toch wel het atelier op een rustige dag. Maar dat ligt dus aan hoe het is, maar wat ik wel fijn vind, is als je hier zit, dat je vaak mensen om je heen hebt waar je vragen aan kunt stellen, maar soms is het gewoon echt zo druk dat ik gewoon echt helemaal gek word van alle stemmen.

I: Dus vandaag is een rustige dag?

S: Ja, vandaag is goed, een goede dag.

I: En wat is dan echt je minst favoriete plek om te studeren?

S: Echt mijn minst favoriete plek... Ja, ik denk ergens op de gangen ofzo.

I: Het hoeft niet per se in dit gebouw te zijn.

S: Het hoeft niet dit gebouw te zijn, oké... Ja, ik denk gewoon een hele drukke ruimte. Dat is misschien heel abstract, maar ik denk een ruimte waar je heel erg op elkaar zit en waar heel veel

door elkaar heen gebeurt dat je je gewoon niet goed kan concentreren op wat je doet.

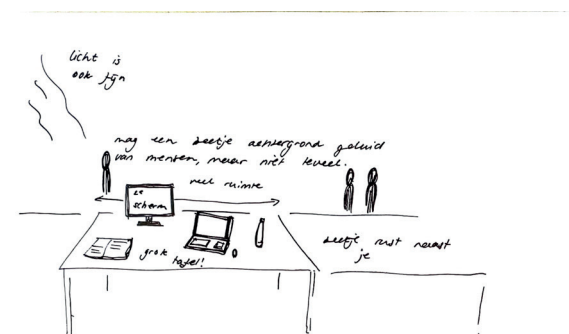
I: Ja, dat is wel een goede. Dus je hebt het al een aantal keer genoemd, maar wat zijn verder echt dingen die je belangrijk vindt als je een studie plek kiest?

S: Ja, toch ruimte, en soms een tweede beeldscherm. Dat je meerdere dingen tegelijkertijd kan doen. En dus gewoon een beetje rust, hoeft niet altijd helemaal stil te zijn, maar wel dat je je gewoon kan concentreren op wat je doet. Ja, en ook misschien niet een tussenruimte waar veel mensen langs lopen, dingen die afleidend zijn.

I: Als laatste heb ik een leuk opdrachtje. Zou jij je meest ideale studeerplek kunnen tekenen, schetsen? En als je vindt dat er een aantal dingen niet goed of makkelijk uit te beelden zijn kan er ook wat woorden bij zetten, dat vind ik helemaal prima.

S: Ja, is goed. Mag ik daar even voor nemen?

I: Ja, ga je gang.



Student 3:

I: Welke studie doe je?

S: Civiele Techniek

I: En waarom heb je vandaag gekozen voor bouwkunde om te studeren?

S: Ik zit hier met een paar vrienden. We zitten hier vaker, omdat het lekker licht is. En op het atelier is een beetje geroezemoes, dat vind ik ook wel fijn. Op civiel heb je eigenlijk niet echt lekkere werkplekken. Als je met drie mensen die je kent af en toe even wat wil zeggen, dan kijken er gelijk drie mensen boos om, omdat je een beetje geluid maakt.

I: Dus dan zeg je eigenlijk al waarom je het hier fijn vindt, dat was mijn volgende vraag.

S: Ja, licht. Dat sowieso. En dat er een beetje geroezemoes is.

I: En wat vind je dan eigenlijk hier dan niet fijn? Is er iets dat je niet fijn vindt?

S: Hm, het is misschien een beetje chaotisch, maar dat hoort er hier misschien wel een beetje bij. De plekken zijn niet echt gedefinieerd. En het is lastig om te zien waar wel en niet groepen horen te zitten. Het is soort van een plek voor iedereen, maar je zit hier ook wel eens en dan komt er een groep om je heen omdat ze overleg hebben ofzo.

I: Wat is echt je favoriete, van alle plekken waar je ooit geweest bent, wat is je favoriete studeerplek?

S: Oeh, ja. Dat is een lastige vraag. Sowieso ergens waar je een beeldscherm hebt. Of in ieder geval de optie dat die er is. Ik vond altijd bovenin Echo, dus daar heb je een beetje hetzelfde als dit dat het wat lichter is met beeldschermen. Dat was altijd wel fijn, maar daar is het ook altijd wel druk. Hier valt het wel mee hoe druk het is. Ik denk dat hier wel een van de fijnere plekken is. En ik heb ook wel een eigen hokje, kantoor, op civiel, en dit verkies ik er vaak nog boven soms.

I: En wat is dan echt je absoluut minst...

S: De UB (Library).

I: De UB, vertel.

S: Ja, de cone. Dan zit je in een betonnen schuur. En dat is echt verschrikkelijk. Gewoon daar in die betonnen kegel daarboven, [geluid van afkeer]. Nee.

I: Dus, wat vind je echt belangrijk als je een studeerplek zoekt?

S: Eh, licht denk ik. Dat als je overdag zit, dat je gewoon veel ramen hebt. En ook, dat de stoelen lekker zitten trouwens. Dat soort dingen. Hier zit het wel prima. Je hebt op civiel ook gewoon plekken waar je rugpijn hebt na 10 minuten.

I: Oké, goed. En dan het laatste, kan jij je meest ideale studeerplek tekenen?

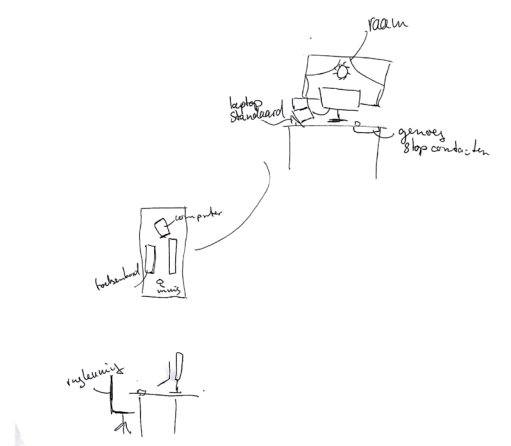
S: Als in met een bureautje?

I: Hoe jij het wilt.

S: Dus op de uni?

I: Hoeft niet per se, gewoon wat jij het meest ideale vindt voor een studeerplek.

S: Aha, snap hem.



Student 4:

I: Welke studie doe je?

S: Bouwkunde.

I: En waarom zit je vandaag op bouwkunde?

S: Omdat ik me thuis echt niet kan focussen, omdat ik te veel afleiding heb. En het is hier dan ook zeker lekker rustig. En er zijn tegenwoordig ook extra beeldschermen, wat ook wel fijn is. Die heb ik thuis wel, maar zoals ik zei daar heb ik gewoon te veel afleiding.

I: Ja, mijn tweede vraag is wat vind je fijn hier, maar je kan je hier dus concentreren en je hebt een beeldscherm.

S: Printen is handig. En af en toe even pauze kunnen nemen met anderen is ook wel fijn in plaats van in je eentje thuis zitten. En waarom ik dan specifiek op bouwkunde zit is namelijk omdat ik weet dat ik hier een plekje kan krijgen en op andere faculteiten is het altijd maar de vraag of je op een plek kan zitten die je een beetje kent. Nog een voordeel is trouwens een kluisje dat ik hier heb, dus ik hoef niet de hele tijd mijn extra's mee naar huis te slepen en weer terug, die kunnen gewoon hier blijven. Maar ik denk wel dat dat de hoofdpunten zijn, waarom ik naar bouwkunde ga.

I: Oké, en heb je dan ook minpunten van het gebouw?

S: Ja, zeker. Op deze plek specifiek is de lucht van het toilet, [gelach], eh, erg negatief. Temperatuur kan wel beter, vind het hier best wel koud tegenwoordig. Kan ook met de leeftijd komen.

I: Ik vind het ook redelijk koud.

S: Ja, soms is het heel erg luidruchtig hier. En daar kan je dan zelf best wel weinig aan doen. De ene ochtend is het dan wel erg druk en de andere ochtend is het dan weer rustig. Maar verder niet heel veel minpunten. Ja, het kost hier natuurlijk geld als je koffie haalt, meer dan thuis. Verder is dat het, denk ik.

I: Wat is echt van alle plekken waar je geweest bent, maakt niet uit waar, je favoriete plek om te studeren?

S: Eh nou, dat was eigenlijk de bibliotheek van de universiteit van Kopenhagen. Maar, nou ja, daar hadden ze eigenlijk, daar heb ik nu ongeveer twee keer een week gestudeerd, mijn vriendin studeert daar, dus dan was ik daar ook. En wat mij daar heel erg hielp was ze hadden daar gewoon een stilleruimte met een eigen soort cubicles om maar zo te zeggen, waar je gewoon echt je eigen plekje had, hele comfortabele stoelen. Wat dan natuurlijk ook wel helpt is dat ik daar geen afleiding had omdat ik de mensen, de taal daar niet kende en mijn vrienden daar niet had. Maar ik vond het qua plek, je keek nog wat meer uit over groen, en ja zat veel meer in je eigen hokje. En dat mis ik hier soms wel een beetje. Zoals ik zei, dat hier opeens allemaal groepen bij kunnen komen, dat had je daar gewoon niet. En in Delft heb ik ook nog niet echt ruimtes met eenzelfde sfeer zoals dat gevonden. Dus dat was mijn plek.

I: Ja, en wat is dan je absoluut minst favoriete plek om te studeren?

S: Dat is dan toch wel denk ik die cone van de bibliotheek. Ik denk dat je die wel vaker gehoord hebt.

I: Die heb ik wel vaker gehoord, ja.

S: Maar, in de zomer is dat een hel qua temperatuur en nou ja dan zit je tegen een muur aan te kijken, het is bedompt en dat is niet een inspirerende omgeving, om maar zo te zeggen.

I: En wat vind je echt belangrijk als je een studeerplek gaat uitzoeken?

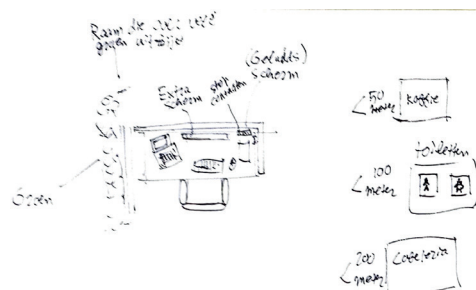
S: Dat het consistent beschikbaar is. Dat je naar

buiten kan kijken, dat er ... tegenwoordig vind ik een scherm ook erg belangrijk, een extra scherm. Ja, en gewoon faciliteiten dichtbij, zoals een printer en een koffiezetapparaat, dat soort dingen. Dat is toch ook allemaal wel erg fijn als je daar geen 5 minuten voor hoeft te lopen. En dan verder voor stoel en tafel heb ik niet heel veel eisen, maar zoals ik zei wat ik in Denemarken had, zo'n eigen hokje, dat was toch wel, soms toch wel erg fijn. Als je echt individueel werkt. Een bespreking of groepsprojecten daar zijn deze grote tafels op bouwkunde erg fijn voor. Dus ik denk dat.

I: Oké, ja en dan de laatste...

S: Het tekenen.

I: Het tekenen.



Student 5:

I: Welke studie studeer je?

S: Werktuigbouwkunde.

I: Oh leuk, waarom zit je vandaag op bouwkunde?

S: Omdat ik me thuis niet kan concentreren, en hier zorgen mensen ervoor dat ik wel echt iets doe.

I: Oké, dus wat vind je fijn aan het studeren op bouwkunde?

S: Eh, ik zit met mensen die ik ken hier, de open ruimte, een extra beeldscherm. Het is best rustig. En er is altijd plek, dat vind ik ook wel belangrijk. Op bouwkunde is eigenlijk meer plek.

I: En heb je ook minpunten aan dit gebouw?

S: Eh, je hebt hier niet echt individuele plekken, dus als je echt stil wil werken dat gaat hier wat minder. En soms heb je dan mensen die aan projecten werken, die zijn dan heel luid en dan kan je ook niet echt zeggen: kan je wat stiller zijn? Het wordt ook hiervoor gebruikt.

I: Ja, ik weet ook uit ervaring dat je daar soms heel enthousiast wordt. Als je over de hele wereld mag bedenken waar je geweest bent om te studeren, wat was dan je absoluut favoriete plek en waarom?

S: Zo, eh. Wel een moeilijke vraag. Ik denk eigenlijk wel gewoon hier, omdat het best een chille sfeer is en ik studeerde best vaak thuis. Maar dat was als je gewoon opdrachten moest doen. Dus voor dat soort dingen, als je gewoon een duidelijk doel hebt, vind ik thuis studeren wel fijn. Maar nu moet ik gewoon alleen maar lezen en dingen schrijven en dan vind ik zo'n sfeer wel leuk, omdat er dan ook iets meer afleiding is. En dat je niet alleen maar met jezelf bezig bent.

I: Oké, en wat is je absoluut minst favoriete plek?

S: Ik denk, toen ik met mijn minor bezig was in Canada. Toen had ik thuis, we woonden met 24 mensen op een verdieping en ook mijn kamer was gedeeld met iemand anders. Dus dan heb je nooit je eigen plek. En dan moest je altijd weer iets anders zoeken.

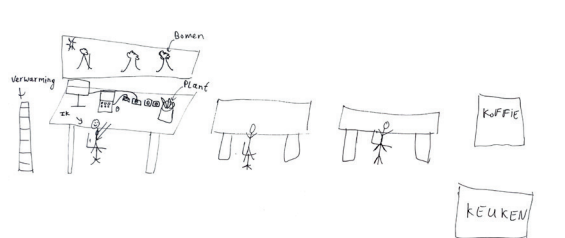
I: Ik denk dat ik hem wel snap. En wat vind je echt belangrijk als je een studeerplek uitzoekt?

S: Dat er gewoon eigenlijk altijd ruimte is, want anders ben je heel lang bezig met iets zoeken. Dat gaat dan weer van je tijd af. Dichtbij huis, of relatief dichtbij. Beetje een open sfeer, dat je niet heel claustrofobisch wordt. En dat het soms wel stil kan zijn en dat je ook nog wel iets kan zeggen. Dat niet iedereen meteen boos wordt.

I: Ja, snap ik. En dan heb ik een mooi wit velletje...

S: Yes.

I: En dan kan je je ideale studeerplek tekenen.



A.2 Echo

Student 1:

I: Onder welke faculteit valt je studie?

S: Ik studeer Computer Science, ik weet niet

onder welke...

I: Oh, van wat ik tot nu toe heb gezien is dat, eh...

S: Samen met wiskunde, en elektro

I: Ja, die. Waarom zit je vandaag hier in Echo?

S: Ik had net een lecture hier en ik heb straks na de lunch een lecture in Ampère, dus ik moest ergens zitten tussendoor.

I: Logisch. Wat vind jij fijn aan Echo?

S: Nou, in principe vind ik Echo helemaal niet zo fijn gebouwd, ik vind de plekken daar, de stilteruimtes, wel fijn tijdens de tentamenweek zit ik daar vaak, omdat het stil is. Ik vind deze dingetjes [blauwe nissen] ook wel lekker, dan ben je nog een soort van afgesloten van de mensen. Maar ik vind daar zitten vreselijk en boven zit ik eigenlijk alleen als ik met iemand anders moet zitten. Maar verder voor alleen studeren vind ik het ook niet fijn.

I: Oké, en dan heb je het eigenlijk genoemd wat je hier niet fijn vindt, maar zijn er nog andere dingen die je niet fijn vindt?

S: Het liefst wel een plekje waar het zou maar zeggen wel echt rustig is, dus als ik zelf moet studeren dan is het fijn als het dan echt helemaal stil is. Als ik met iemand zit, beetje rustig, maar je moet er wel kunnen praten. Dus dan zit ik vaak daar in, hoe heet het, de hoge toren (EWI). Dan zit ik op de benedenverdieping, daar heb je die tafels naast de Christiaan Huygens en daar is het stil, maar je kan wel praten met elkaar. Dat vind ik dan wel fijn.

I: Wat is echt van alle plekken waar je geweest bent, hoeft niet per se hier op de TU te zijn, je favoriete studieplek?

S: Oeh. Dat is heel erg afhankelijk dus van wat ik aan het doen ben. Als ik alleen aan het studeren ben, dan vond ik het heel fijn om daar te zitten in de stilteruimte. Maar soms kan ik thuis ook heel lekker studeren, maar dan moet ik er wel in zitten. Als ik afgeleid raak dan is het klaar.

I: En heb je dan ook een plek waarvan je dan zoiets hebt van nooit meer, daar wil ik nooit meer zitten?

S: Goede vraag. Komt er niet zo snel nu eentje naar boven.

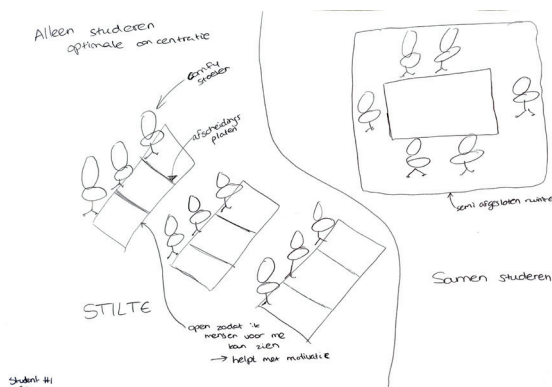
I: Dat geeft niet. En als jij een studeerplek zoekt, wat vind je dan belangrijk?

S: Dat het een beetje rustig is, dat ik er comfortabel kan zitten. Ja, dat eigenlijk. Niet heel veel meer. Niet te veel afleiding, dat ook wel. Dus niet te veel mensen die langs je lopen, en dat soort dingen.

I: En nu het leuke.

S: Het tekenen.

I: Het tekenen. Dan wil ik jou vragen of je je meest ideale studeerplek kan tekenen. Dus gewoon allerlei dingen die jij belangrijk vindt.



Student 2:

I: What faculty does your study fall under?

S: Applies Sciences.

I: Why are you sitting today at Echo?

S: I guess it's the most comfortable building. It has great lighting, and it's also the chairs and everything. The spaces that we have at Echo are very different to all the other buildings. It's more modern and it's more suitable to study here. With the project rooms upstairs, they are very useful. These tables I guess are very easy to (...) around.

I: So my next question would be what does you like here, but already said. If you have more, you can elaborate?

S: I guess there is a lot of space to study, and you can really choose if you want to be alone while studying or if you want to be with your friends. That's what the other buildings don't really have, because it's hard to find a big table to sit with people or where everyone respects that they have to keep their volume [low].

I: Very interesting. Because I come from

architecture, and we have only big tables where you can sit with friends. We don't have any like individual spaces. What don't you like about this building?

S: Well, especially in summer, it gets really warm and it's miserable. But it's still one of the best buildings to study in, so. Also, I guess, ..., nothing really.

I: That's good. If you could choose from anywhere you've ever been, doesn't matter if it's at the TU or the Netherlands, anywhere in the world, what's your most favourite study space?

S: Well, I've lived in Colombia for a couple years. And I studied in Colegio Anglo Colombiano, it's a school there. It's some of the best buildings I've ever been in. There was especially one that was completely technological. And you didn't have to open doors, so people got less sick. It was very technological, there were plugs everywhere. It was beautiful. A lot of plants. It was a really nice environment to be in. The walls inside the classroom were made of whiteboards. And it made it very easy to study there.

I: Very nice. And again, anywhere, what is your least favourite study space.

S: Applied sciences, the physics one. I think it's the most ugly building, I hate it. It is so warm or so cold. It's never the right temperature. It's unpleasant to be there. Maybe it's the colours, but it's depressing.

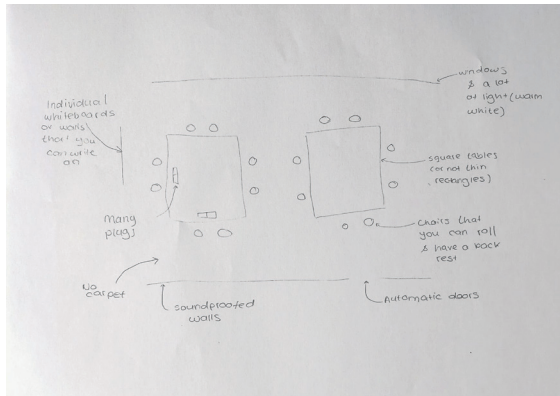
I: So, when you're searching for a study space, what do you find important?

S: The amount of light we get. I really like this building, because of the windows and in the project rooms especially. You get a lot of light. And it's also very easy to control the sunscreens weather they go down or up. When the building is doing the thing where they keep going down and up it's annoying. But it's usually really good and the colour of the light affects me a lot, I use glasses. And I really like this warm light. And it's also really close to the Spar, which is very convenient.

I: That's very important as well. And then, the little drawing assignment. Can you please draw for me your most ideal study space? It doesn't have to be an existing space, like if you could imagine your most ideal study space, can you

please draw it for me.

S: Sure.



Student 3:

I: Onder welke faculteit valt jouw studie?

S: Werktuigbouwkunde.

I: Je gaf net aan dat je hier voor een college heen ging, dus ik ga niet vragen waarom je hier bent. Maar kan je me wel vertellen wat je fijn vindt aan dit gebouw?

S: Ik was hier voor een college laatst voor warmteleer, en de verwarming was kapot. Dus dat was wel toevallig. Verder, het ziet er heel modern uit.

I: Ben je ook wat dingen tegengekomen die je niet fijn vindt?

S: Zoals dus de verwarming die kapot was. Het dak was hier ook een keer lek toen ik college had. Toen kwam er allemaal water uit het dak. Verder de muren tussen de collegezalen, hier horen open en dicht te kunnen, maar dat werkt volgens mij niet meer. Maar verder vind ik het er heel mooi uitzien, maar er zitten wel praktische fouten in.

I: En dat terwijl het nieuw is. En als jij zou mogen kiezen van alle plekken waar je geweest bent, wat is dan je meest favoriete studeerplek?

S: Ik denk boven in 3ME, de study landscape. Daar heb je van die extra schermen en dat is niet altijd vol. En er zitten vaak andere mensen die ik ken.

I: Zijn er nog andere dingen die je er fijn aan vindt?

S: Dat extra scherm zoals gezegd, er staat een koffiemachine. Ja, en een mooi gebouw.

I: En wat is je absoluut minst favoriete studeerplek?

S: Pulse. Het zijn een soort klaslokalen en dat vind ik gewoon niet fijn. Vaak is het een beetje rumoerig.

I: En wat vind je het belangrijkste punt als je een studeerplek zoekt?

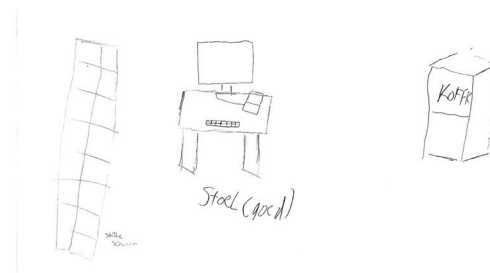
S: Vaak of er andere mensen zitten, meest ga ik gewoon met andere mensen mee. Dat is wel waar mijn keuze op gebaseerd is.

I: Dus je hebt niet een voorkeur?

S: Als ik in mijn eentje ga, dan ga ik bovenin 3ME. Dus dat is wel mijn voorkeur dan.

I: Dan het laatste, of jij je meest ideale studeerplek zou kunnen tekenen?

S: Ja, is goed.



Student 4:

I: What faculty does your study fall under?

S: I study a master [redacted] at 3ME.

I: Why are you sitting today at Echo?

S: Because it is my favourite building, I come here usually every day and I also live on campus. I like this building the most, it's new, it's very spacious. It has a lot of plants; it has a vegetarian café. I'm probably already answering some of your questions.

I: Yeah, so my next question would be like what do you like here?

S: Yeah, so, I think one of the biggest reasons is the aesthetic aspects of Echo. I just find it very pleasant, it has big spaces, and it's quite modern architecture with a lot of wood and plants and a lot of white and beige. Everything is just so cute and pretty. Yeah, to be honest, I notice a lot when I walk around here, I just think to myself:

Wow, this is so pretty. So, I like that. And, then, also, the fully vegetarian café, I am vegetarian so that's nice. All the options here fit me. And it had quite a lot of quiet study spaces. And I really like the area on the ground floor over there, because you can sit looking at the window. I really like to have sunlight in my eyes.

I: And do you have anything you dislike about this building?

S: Let me think. Well, the vegetarian café is not great, but I think that's not the focus of your thesis. The options are not that great, but it's Dutch cuisine. I don't really have anything to mention.

I: That's good as well. It's an option. Of every place you've been, anywhere in the world, what's your favourite study place?

S: Favourite study place? Oh. Okay, let me just take a moment to think about that. Well, maybe it's cheesy, but it's here. I definitely prefer it to my house, because I like to... so, I'm doing my thesis as well. So, it's very individual and there are no classes to go to. I don't want to sit at home, I want to differentiate my time at home and my time at work. So, that's why I like to go somewhere. And I just like how pretty and spacious and quiet it is here. I used to like the library, because of like the vibe of the library. It was like a whole thing, and people would go to the library together. But it was more about the social aspect of it, because the library is really dark. So, I don't like that. And here it's quite bright, and that's nice. Okay, one thing that I dislike is the automatic shades on the windows. Sometimes they close at weird times, and it gets dark.

I: I just had the opposite. They didn't close, and I was sitting there with the sun directly in my eyes.

S: Okay, so the algorithm should be better.

I: And out of all the places you've been, what is the worst study place?

S: The worst study place. Well, just in general, I can't study when it's loud. When people are talking around or walking around. So, that's a matter of preference. So, on campus there are places that are quiet or places where people can talk. So I can't really focus when there are people talking around me, so for example at Pulse. There

are a few tables where people keep walking next to you on the staircase. I can't take that. Also when it's dark, which is quite common in a lot of study places. Those are the main points.

I: Okay, and when you are choosing a place to study at, what do you think is the most important features that you are looking for?

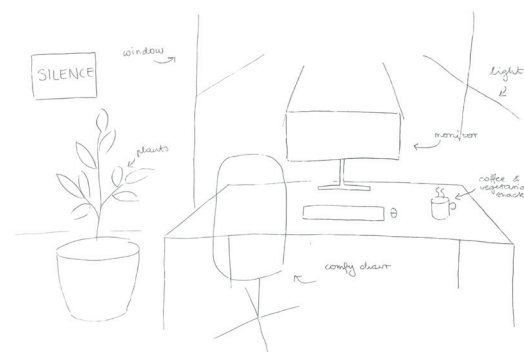
S: Well, that it's quiet and bright I would say. Sorry, that my answers are not really diverse.

I: It's a very distinct preference. It's very nice. But nothing else?

S: Well, obviously easy access to some coffee and snacks. But that's the case everywhere on campus. But maybe that's only here, maybe we're so privileged and not all universities have that. Yeah, it's also nice if it has an area to chill, some couches to take a break. What I really like at the library is that they have a pod for taking a nap. That's actually quite nice.

I: Okay, so and then the last thing, a little drawing exercise. I like to ask you to draw your most ideal study place.

S: Okay. Let's begin.



Student 5:

I: What faculty does your study fall under?

S: TPM

I: And why are you sitting in Echo today?

S: Because I had a lecture in the civil engineering faculty, and I decided to come here because it is a new building. And all of its spaces are renovated, fresh and new. And also because it's warm, compared to I think other study places. And, an addition, because I knew that I would find study places here that are silent, because I prefer silent

study places, compared to the library.

I: Well, you already mentioned some things, but what do you like about Echo?

S: I like first of all the design, the fact that I have a view of the buildings. There is no restriction on how light enters the place. Also, the temperature regulation. What else? It was just convenient for me to come here today, because otherwise I would have probably gone to TPM.

I: And what do you dislike about Echo?

S: That's a good one. I don't like, but that's more a general comment for every faculty, the fact that I can't get food, other than snacks, during the hours that I'm here. I understand the working hours of the building, and that lunch is served at a specific timeslot. But because students spend a lot of time in the university studying, I think that we would be entitled to the option of not ordering food, but also some fresh cooked meals. Like aula, but for much bigger timeframe. Some of my friends have commented that the building is very sterilised, they don't like the silence. And that everything smells new.

I: That's interesting. So, out of all the places you've been to, what is your absolute favourite space?

S: I've tried a lot. I think it's here, but for this year.

I: And do you have study spaces that you really dislike?

S: Really dislike. Yes, I don't like the cone.

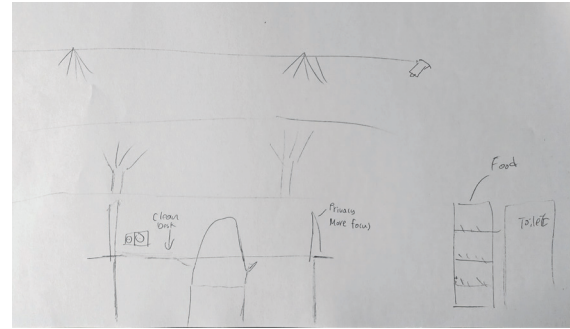
I: I've heard that before.

S: I think it's terrible. There is too much noise for me. People keep having conversations next to me where supposedly they shouldn't.

I: And when you're choosing a study space, what are the features you're looking for?

S: Access to toilets, power, if it has double plugs it's even better, but one will do the job. Screens are not a necessity for me, but I recognize it is for other people. Warmth, I like to feel comfortable. In the library or TPM I tend to get cold. And of course, silence helps a lot with the focus for me.

I: And then I have one last thing. I'm going to ask you if you can draw for me your most ideal study place.



A.3 Civil Engineering and Geosciences Student 1:

I: My first question would be, what faculty does your study fall under?

S: Aerospace engineering.

I: And why are you here today at CEG? You mentioned you had a lecture.

S: Yes, a lecture.

I: What do you like about CEG?

S: Like the faculty?

I: Yes.

S: I like that it is quite big and that it is structured that it is quite easy to see the board. Though, in the back it is sometimes difficult to see what is going on on the bottom. The desks are quite large, that's nice. And adequate leg space. That's what I like about the lecture halls here.

I: You've never sat at the study spaces?

S: Yeah, I have. Particularly the one that is like glass, almost like a silent space. That's really nice. I like that it is generally quite silent. Usually there is a space available, unlike the library during the exam week.

I: And what do you dislike about CEG?

S: I would say, it all looks the same. You know how there are like three exits, and I sometimes don't remember which exit I left my bike at. That would be the most annoying thing. Also, the variety of at what floor I'm at. It feels very copy and paste.

I: I understand. So out of all the study spaces you've been to in your life, what is your most favourite and why?

S: I would say, I like the library, you know those private rooms, you can reserve. I like those, you

can go there with a group of people, and you're isolated from the world. But I also really like the floating island in IDE. It is a raised platform level to the first floor, but there like their own island. And it just gives a big atmosphere. It is a bit smaller than a big hall.

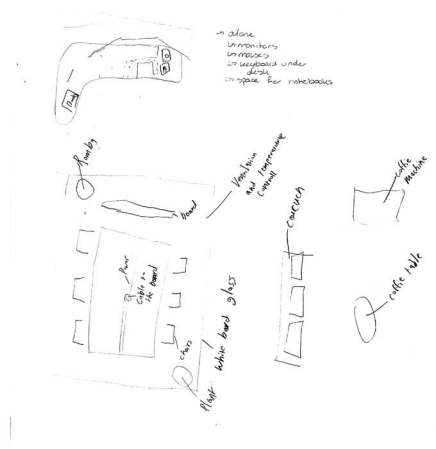
I: And do you have a least favourite study space?

S: I guess... I don't know. Maybe at electrical engineering, you know where the master seats are? So, it's that I don't like the space, its quite nice, its just the sound of the elevators. I guess the thing I dislike the most is noise.

I: I've heard that multiple times. So, when you're choosing a study space, what is the most important thing or things that you are looking for?

S: Power, a space that is available, and I guess also has the availability to chill. So, the library has the coffee place. No have too many seats, otherwise its to open an to be able to sit with friends.

I: Very nice. Then, my last thing. I'm going to ask you if you can draw your most ideal study space.



Student 2:

I: What faculty does your study fall under?

S: CEG.

I: Why are you here today?

S: I have few classes here.

I: What do you like about this building?

S: The lecture halls are very nice; they have comfortable tables and seats. It is very spacious, big ceilings. And also, a lot of windows, which I very nice.

I: And do you have anything you dislike about this building?

S: The inside, it is very grey. The concrete, the roof looks outdated. The lighting could be better. It is just a bit outdated. If you look at it from the outside, it just looks like a big block.

I: Out of all the study spaces you have been to in your life, which one is your favourite?

S: Well, Echo is nice. It had the wooden entrance, which makes it feel cosy and very modern from the outside. Of course, the library is very silent, which is what you want if you are studying.

I: And do you have any spaces that you don't like?

S: Let me think. Any canteen, I don't like sitting there. The tables are still dirty from the food, and it's very noisy. This space is actually not my favourite, because it is very noisy, but I have a lecture soon. You know the tables in front of Studoc? They have broken chairs.

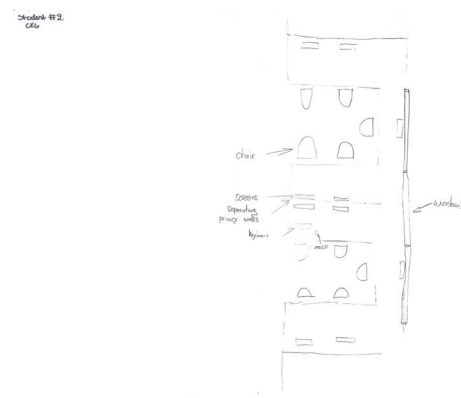
I: When you are searching for a study space, what features are you looking for?

S: Noise, comfortable chairs. In the library the chairs are more comfortable. And, maybe a window is nice. To have natural light, or during a break to look outside. Chargers.

I: Can you draw for me...

S: Oh, I'm a terrible drawer.

I: Doesn't matter for me. Can you draw your most ideal study space?



Student 3:

I: Dus mijn eerste vraag is welke studie doe je?

S: Ik doe civiele techniek en ik ben in master student.

I: Nou ja, een beetje stomme vraag om aan een civiele techniek student te vragen, maar waarom ben je vandaag op civiele techniek?

S: Ik ben nu bezig met mijn masterthesis en ik moet wat werk doen. Ja en ja, daarom ben ik hier om gewoon die monsters te maken en dan straks te meten. En, dat is mogen dus.

I: En, wat vind jij fijn dit gebouw?

S: Fijn in dit geval helemaal niks eigenlijk. Ja nou, misschien de inhoud van die van dit gebouw wat je leert van je, docent. En, dat is het beste dat hier goed is, maar de rest waar layout en qua samen ruimte is en dit dat is wat minder.

I: Oké, dat was mijn volgende vraag. Wat vind je niet fijn aan het gebouw? Maar dat is dan dus alles.

S: Ja ja alles behalve die content Quality of die content.

I: Ja, dus fysiek vind je het helemaal niets.

S: Helemaal niet. Nee, fysiek is helemaal de lelijk, vind ik de lelijkste gebouwen in die campus. Ik denk dat je gaat niet vaker horen hier.

I: Valt mee. Maar wet is van alle studieplekken waar je ooit bent geweest, wat was je absoluut favoriete?

S: Absoluut favoriet nou nou bij die zesde verdieping heb je die witte eieren groene ei ben je daar geweest.

I: Ja nog niet, aar ik kan me er denk ik iets bij voorstellen.

S: Ja ja, dus ja dat zijn wel mooie ruimtes. Gewoon waar, je kan je eigen werk doen. Dat vind ik wel mooie plekjes om gewoon jouw eigen stukje werk af te krijgen.

I: Dus, zolang je een klein plekje voor jezelf hebt.

S: Ja ja precies en met die eieren en die groene, witte en groene eieren is dit, je moet wel een reservatie maken, dus dat dat helpt ook dus zodat niemand gaat jou storen op die bepaalde tijd. Ja.

I: Dus gewoon complete focus.

S: Precies precies ja.

I: Wat is echt je absoluut minst favoriete

studeerplek naast civiele techniek?

S: Voor mij misschien de bibliotheek ietsjes raar, maar ik vind dat de bibliotheek is moeilijk om een plekje te vinden, daar altijd moeilijk om plekje te vinden. Tenzij je voor twee weken is of zo hebt iets gereserveerd. Die die tweede verdieping die of eerste verdieping, die rond ja dat ja, dat dat vind ik wat minder.

I: Ik heb al vaker gehoord dat de bibliotheek wel wat druk is, dus dat.

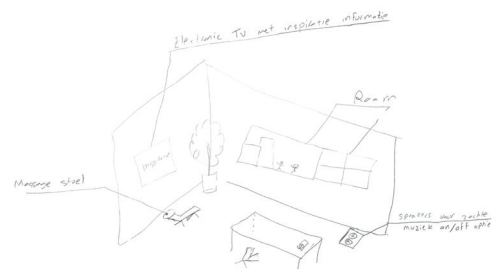
S: Ja ja.

I: Oké, als jij een studeerplek zoekt, wat vind jij belangrijke dingen om op te letten?

S: Schoonheid, ja, schoonheid en gewoon attractief met kleuren te zijn en en niet gewoon ja, grijs of zwart, dan word ik gewoon depressief van. Als het wiel grijs is en dan zie je ook omheen grijs dan, dan wordt het gewoon depressief van, meer kleuren en schoonheid. Ja.

I: Meer kleuren ja. Een laatste dingetje, dan ga je heel leuk vinden, denk ik. Zou jij voor mij jouw meest ideale studeerplek kunnen tekenen?

S: Teken ja.



B. Interview with Liesbeth van der Pol (Dok Architecten)

Interviewer

Staat hij nu aan. Ik zal me nog een keertje goed voorstellen. Ik ben Esmee Heemskerk. Ik ben een masterstudent van de TU Delft voor architectuur en ik doe momenteel ja, ik zit in mijn afstudeerjaar en ik doe onderzoek momenteel over het ontwerpen van een universitair schoolgebouw, wat bijdraagt aan de fysieke en mentale gezondheid van studenten die daar studeren. Momenteel ben ik bezig met de scriptie en dan aan het einde daarvan ga ik dat gebouw ook zelf ontwerpen. En de bedoeling is dat uit het onderzoek allerlei richtlijnen komen voor het ontwerpen van het gebouw. Nou ja, u heeft een best wel grote rol in het ontwerpen van schoolgebouwen en gezonde schoolgebouwen, want u begon in 2009 als rijksbouwmeester.

Liesbeth van der Pol

Ik zal me ook even voorstellen. In 2008 begon ik als rijksbouwmeester en zo halverwege 2009 kwam het onderwerp scholen voorbij en dat heb ik als rijksbouwmeester dus ja meehelpen voortduwen, want zo moet je dit zien. In de richting van een soort wetgeving over frisse scholen. Frisse scholen gaat behalve dat het over ventilatie en verse lucht gaat, gaat het ook over energieverbruik. En ja, eigenlijk algemene gevoelstemperatuur in scholen.

Interviewer

Het zijn ook hele belangrijke punten. Dus mijn eerste vraag zou zijn, waarvan uit begon de interesse voor deze regels?

Liesbeth van der Pol

Tussen 2002 en 2008 hebben wij als bureau Dok architecten heel veel scholen kunnen bouwen. Dat waren er wel 8 en dat betrof eigenlijk voornamelijk basisscholen. Wat ons opviel is dat de budgetten daarvoor extreem laag waren en ook dat als je dan zo'n laag budget hebt eigenlijk alle aandacht gaat naar de materialisatie van de school en onvoldoende aandacht besteed wordt aan "Hoe voorkom je nou dat zo'n school ofwel oververhit raakt of onvoldoende ventilatiemogelijkheden heeft?" Eigenlijk het knelpunt van het tekort aan budget. Toen heb ik twee dingen gedaan. Enerzijds is het, proberen om die budget stroom voor basisscholen anders

in te richten. En vooral ook omhoog te krijgen. Dat is gedeeltelijk gelukt en het tweede was veel lastiger. Omdat er geen wetgeving is over hoe precies de klimaatomstandigheden in een basisschool moeten zijn. Dus daar heb ik me voor ingezet en er was ook al een werkgroep. Ja, dat bestond eigenlijk vanuit het blad Schooldomein. Dat is een blad voor basisonderwijs en die hadden ook al wel een club. Dus je hebt altijd partners in het veld, je doet het niet alleen en met hen heb ik ja in het begin dan met artikelen schrijven en dan komt het weer op lezingen geven en uiteindelijk probeer je dat dus ook te kanaliseren in een soort wetgeving.

Interviewer

Klinkt goed, want bij die eerdere projecten waar u dan aan mij heeft geholpen met scholen, is het niet gelukt om dat soort Frisse Scholen principes dus toe te passen vanwege de budgetten dan.

Liesbeth van der Pol

Niet voldoende, niet voldoende. Je kunt natuurlijk ook als ontwerper wel het een en ander doen. Dat hebben wij wel gedaan. Zo hebben wij van de 7 scholen die we gebouwd hebben er 4 van hout gemaakt. Dat is nu heel hip en happening.

Maar duurzaamheid was toen natuurlijk echt voor de troepen uit. Maar dat helpt enorm als je een school van hout bouwt, dan ademt hij sowieso veel beter, hè? Dus dan ruikt het letterlijk beter en hij slaat natuurlijk CO₂ op, waardoor je ook al een prettiger klimaat krijgt. Tweede wat we gedaan hebben en dat is ook echt een tip voor jou, als juist straks gaat ontwerpen. Heel belangrijk, we hebben de verdiepingshoogte met de meter opgehoogd. Dat lijkt niet zo indrukwekkend, maar dat is voor de klimaat huishouding in een klas ongelooflijk behulpzaam. Waarom warmte stijgt op en heeft de neiging een bal te vormen in een klas en dat blijft dan verschrikkelijk hangen als dat zo laag is. En dan heb je daar dus ontzettend veel last van. Maar als je een schoollokaal 1 m hoger maakt, dan ontstaat ook die bal. Maar ten eerste heb je meer lucht om uit te ademen. En ten tweede blijft die bal hoger. Dus dan heb je daaronder een beter klimaat. Maar goed, al die dingen zijn natuurlijk, maar dat zijn ruimtelijke ingrediënten die je kunt doen, net als een goede doorstroom organiseren zorgen dat klassen doorstromen doordat je een deur kunt openen en een raam

tegen elkaar kunt openen, zodat er wel stroom ontstaat. Maar dan heb je natuurlijk nog niks gedaan voor echte ventilatie of verversing van lucht of licht kwaliteit, maar het is een begin.

Interviewer

Een hele goeie, die ga ik onthouden.

Liesbeth van der Pol

Ja ja. En de bouwhoogte heeft een nog een ander effect, wat ook bij frisse scholen hoort. Dat is namelijk dat je er ook gevoelsmatig rechtop kunt staan, hè? Dus je denkt altijd dat de hoogte van een appartement datgene moet zijn dat aan de wet zou moeten voldoen. Maar als je het 1 m hoger maakt, is dezelfde ruimte ineens twee keer zo groot. Niet letterlijk, maar gevoelsmatig, omdat je gewoon rechtop kunt staan, je blik omhoog kunt doen, weg kunt dromen. Al die dingen dragen bij aan de geestelijke gezondheid van een kind en eigenlijk ook van een volwassene.

Interviewer

We hebben dit natuurlijk ook.

Liesbeth van der Pol

Dus dat helpt. Sommige dingen zijn meetbaar, dat houden we van. We zijn rechtgeaarde technici en we willen weten hoeveel dan, maar heel veel dingen zijn niet meetbaar, maar wel belangrijk.

Interviewer

Ja, het is natuurlijk heel fijn als je in een ruimte zit met heel veel mensen, dat je het niet, nou ja, benauwd vindt in een ruimte, dus ik snap best wel dat dat een hele impact kan hebben op hoe je een ruimte ziet.

Liesbeth van der Pol

Enorm, enorm. Sowieso ook de aanwezigheid van kastjes en allerlei bijzettafeltjes en God mag weten wat ze allemaal in die klassen proppen. Dat is heel storend, dus wij hebben in die houten scholen altijd de gevel ook van hout gemaakt en het frame waar het glas in zit is ook de kast, hè, dus je zet je boeken gewoon voor het glas. Ten eerste ruim je ze dan nog eens op. En ten tweede heb je geen kasten meer nodig. Al dat soort dingen, dus je moet heel anders denken over ruimte. Jij hebt een heleboel vragen die je nog moet stellen, ga je gang.

Interviewer

Ja gaat hartstikke goed. Ja dus in de loop van de jaren, voornamelijk de meest recente jaren is er steeds meer interesse gekomen vanuit nou ja, publiek en media voor frisse schoolgebouwen vanwege de coronapandemie, maar daarvoor was een onderzoek van de Universiteit van Maastricht 2018, die al liet zien van ja, er zijn dus, destijds was Frisse scholen er al, maar toen werd er nog niet zoveel aan gedaan. Wat vindt u ervan dat het eigenlijk een grote pandemie daarvoor heeft gezorgd dat er nu juist wel aandacht voor is?

Liesbeth van der Pol

Het is natuurlijk schandalig. Het is een schandalig dat dat nodig is om ervoor te zorgen dat wij onze jonge mensen goed huisvesten.

En, eerlijk gezegd voor de pandemie. Dat dat, dat was natuurlijk toen ook al. Toen ook al vonden wij het schandalig. Dat er mensen eerst astma moeten krijgen of kortademig moeten worden voordat je onderkent dat het een belangrijk thema is? We krijgen dingen niet makkelijk onder de aandacht en een goede ramp moet je nooit hè. Dus never spoil a good crisis. In datzelfde licht valt dit ook, dus maak er gebruik van, want dat betekent dat je weer wat verder komt.

Interviewer

Nou ja, op de site van ondertussen waar de overheid frisse scholen aankaart, noemen ze allerlei soorten scholen voor wie het bedoeld is, voornamelijk basisscholen, middelbare scholen. Maar ze zeggen ook wel het beroepsonderwijs, dus MBO en HBO maar. Eigenlijk merk je een beetje dat universiteiten eruit gelaten worden. Was dat altijd de bedoeling of... in het begin dat alle scholen erbij inbegrepen werden, zoals ook universiteit. Of is dat gewoon altijd daar buiten gelaten?

Liesbeth van der Pol

Nou, onze focus moet ik wel bekennen, was op basisschool zelfs niet op middelbare scholen dat dat had gewoon te maken dat de geldstroom naar basisscholen, veelal bijna uitsluitend overheidsgeld is, terwijl de geldstroom voor universiteiten en andersoortige opleidingen dikwijls ook via andere potjes komen. Omdat ik rijksbouwmeester was en dus het rijk adviseer,

was het voor mij veel makkelijker om me te richten op de doelen die ook door het rijk worden gefinancierd. Ja daar zaten we, daar waren grote problemen en dat weet ik niet hoe dat bij universiteiten is, maar het budget voor het maken van een school was losgekoppeld van het budget van het onderhouden van een school. Dat is echt een drama. De gemeente financierde de school in de eerste instantie om hem te maken, maar dat het schoolbestuur met hele andere geldstromen maar moest zorgen dat ze er dingen op zouden kunnen onderhouden. Dat liep doorlopend mis, dus dat betekent dat als jij een ventilatiekanaal maakte, in eerste instantie, er gewoon niemand was om een ding te onderhouden. Domweg omdat het budget via een ander kanaal was geregeld. Dat was zo'n verschrikkelijke misstand, dat daar moest wat aan gebeuren. In het algemeen kun je zeggen, worden universiteiten veel rijker bedeed, ook omdat ze vanuit de andere markten worden gefinancierd en zijn ook universiteitsgebouwen er beter aan toe, ga maar naar de verdiepingshoogte zijn groter, de gangen zijn groter. De collegezalen bestaan helemaal niet eens in basisonderwijs. Die kids die hebben bijna niks, die hebben hun klasjes. En een gangetje en dan heb je nog een gymzaal, dan is het geweest. Terwijl als je naar een universiteit gaat. Die is veel rijker bedeed, dus de nood denk ik bij universiteiten was in ieder geval lang niet zo hoog. Ik kan dat overigens onvoldoende beoordelen. Ik weet alleen dat dat toen echt uit nood geboren was en dat dat nu heel anders is.

Interviewer

Ja zo had ik er nog niet naar gekeken? Ja.

Liesbeth van der Pol

Nou, je moet er wel zo naar kijken. Je moet ook bedenken, studenten verhuizen van vak naar vak. Hè, dus die lopen heel veel door de school, wat heel fris is en heel goed voor ze is. Op basisscholen zit je je hele dag in hetzelfde lokaal. Dus ook de manier van lesgeven heeft invloed op jouw als mens en dat dat fris gaat ook over frisse lijven. Hoeveel beweeg ik op een dag? Hoe zorg je ervoor dat kinderen voldoende sportief worden? Nou, daarvoor moet je echt zeggen, joh, die studenten, die hebben allemaal een abonnement op de sportschool. Dat gaat wel goed. Maar die basisschoolkinderen die eten nog steeds uit de uit de muur. Als je mij diep in het hart kijkt, dan ligt er nog steeds zo een schreeuwend probleem

in dat basisonderwijs. En, dat is gewoon bij universitair onderwijs anders. En dat begint gewoon met hoe het georganiseerd is.

Interviewer

Ik, ik ga deze punten ga ik nog doorgeven aan het, ik ga ze ook doorgeven aan een medestudent van mij, want die is bezig met het onderzoeken hoe je basisscholen inclusiever kan maken. In ieder geval. Dit zijn dan ook hele belangrijke punten voor haar om mee te nemen.

Liesbeth van der Pol

Neem het mee. Ja, ja. Super belangrijk, super belangrijk.

Interviewer

Nou ja, bij mij op de universiteit weet ik dat je vaak een vak op een dag hebt, dus dan zit je toch nog steeds op een plek in een lokaal. En momenteel het lokaal waar wij vaak in zitten, is echt verschrikkelijk. Ik heb zelf al meerdere keren meegemaakt dat ik gewoon hoofdpijn daar krijg. Ik ben al bezig met ook enquêtes voor medestudenten wat zij vinden van bepaalde studeerplekken. En ik ben gisteren begonnen bij bouwkunde en daar viel mij wel op dat de bovenste verdiepingen waar echt de algemene studeerplekken zijn, dat die beter zijn dan de lokalen waar je kan zitten. Dus dat is best interessant. Maar dat geeft ook een perspectief op hoe bepaalde ruimtes zijn georganiseerd in ventilatie.

Liesbeth van der Pol

Ja, dat is het lastige hè? Je hebt, ik ben veel in Arabische landen geweest, waar ze natuurlijk verschrikkelijk veel last hebben van zon hitte en wat ze daar van nature doen, vanuit oudsher, zijn in feite het effect van schoorstenen betrekken in de lucht huishouding van alle ruimtes waar men leeft en bivakkeert. Dat zijn wij helemaal verleerd. Wij kunnen alleen maar denken in mechanische lucht toestroom met heel veel elektriciteit en heel veel pijperij van aluminium om ervoor te zorgen dat lucht ververst wordt. Ik zou jouw generatie echt willen aansporen om anders te denken, probeer het vanuit de ruimtelijke, hè? Dus als je in de ruimte een schoorsteen toepast, gewoon een stenen gat van boven naar beneden en je zorgt dat daar op een goede manier de buitenlucht, de ruime aan gekoppeld is,

waardoor er eigenlijk een soort tocht ontstaat. Dan heb je dat schoorsteeneffect en als je dat op een bepaalde hoogte doet in het lokaal, dan kun je dus die bovenlucht verversen zonder dat er een probleem met tochtgevoelens ontstaat. Dus de moderne manieren om te ventileren is echt aan jullie om te gaan uitvinden, maar mijn generatie vind ik hangt nog veel te veel vast op installaties. En denk erom dat isolaties kosten elektriciteit en ze zijn van aluminium.

Interviewer

Ja, ze zijn ook niet heel makkelijk te hergebruiken.

Liesbeth van der Pol

Helemaal niet. Dus het wat wij vroeger wat oorspronkelijk zeg, maar in de Middeleeuwen gewoon een huis was, een ruimte waar aan twee kanten een deur tegen elkaar open kon worden gezet. En dan deed je de een open en de ander dicht of andersom. Daarmee regelde je eigenlijk de temperatuur in huis. Die eenvoud van denken zijn wij kwijtgeraakt. Wij moeten tegenwoordig ramen hermetisch sluiten om de ventilatiesystemen aan goed te laten functioneren. Dat is toch krankzinnig?

Interviewer

Ja, er is op een gegeven moment een moment geweest waarbij we te veel bezig zijn geweest met innoveren en niet denken aan hoe de huidige opties beter toegepast kunnen worden, denk ik.

Liesbeth van der Pol

Maar denk erom dat wij al vanaf de middeleeuwen ruimtes met elkaar delen, dus dat je dat er echt methodes zijn over ventilatie die alleen veel meer kuubs vergen hè? Dus die zijn duurder. Als je een ruimte hoger maakt of breder of groter maakt, dan wordt het gewoon prettiger. Wordt ook duurder om te bouwen, maar dat is wel de moeite waard. Dat is een natuurlijke manier van verdeling. Wij hebt natuurlijk ook nog licht, dus ook een enorm kwetsbaar hè? Dus te veel licht is echt heel naar, maar te weinig ook. Maar je hebt ook nog geur. Je hebt geluid, je hebt zoveel fysieke elementen waar je rekening mee moet houden in een lokaal.

Interviewer

Zeker kijken, nou ja, frisse scholen zijn dus dan voornamelijk toegespitst op basisscholen

vanuit print. Maar denkt u wel dat eventueel de richtlijnen mogelijk iets aangepast toegepast kunnen worden voor universiteitsgebouw?

Liesbeth van der Pol

Dat denk ik wel, denk wel dat je inderdaad aanpassingen moet doen. Maar ik durf te wedden dat het één op één gaat gelden voor universiteitslokalen en dan niet zozeer voor de grote collegezalen. Veel meer voor de kleinere werkplekken, hè?

Interviewer

Dat was een nou ja, een gewoon klaslokaal op de begane grond.

Liesbeth van der Pol

En daar kon geen raampje open.

Interviewer

Dat kan precies een raam open. En, die zit dan precies bij het bureau voor de docent. En verder is er wel ventilatie aanwezig.

Liesbeth van der Pol

Ja, ja, maar dat is het probleem hè? Vaak is het nog wel slim uitgedacht, maar is de werking gewoon in menselijk opzicht heel moeilijk, want wie draait aan de knop, weet je de knop überhaupt te vinden van het ventilatiekanaal, hè? Weet je überhaupt welke kant de kleppen op moeten slaan? Dat zijn gek genoeg hele praktische problemen die voor hele grote gevoelsproblemen zorgen. En het gevoel van een dikke trui aan en een bovenraampje open kan soms geweldig helpen, maar dan moet het wel open kunnen. Heel veel lokalen kunnen niet meer openen. Dat vind ik echt verschrikkelijk.

Interviewer

Nou ja, volgens mij is de ventilatie bij mij op de faculteit automatisch geregeld.

Liesbeth van der Pol

Ja precies, daar heb je? Het al, dat is toch heel gevaarlijk begrip?

Interviewer

Ja en verder, begon mijn docent ook mij duidelijk te maken dat er verschillen zijn tussen hoe ventilatie in het bouwbesluit wordt behandeld of

in frisse scholen in frisse scholen gaat het er heel erg over de concentratie van de CO₂ in de lucht. En met bouwbesluit is het meer gewoon de luchttoevoer wordt voor het aantal personen dat er in een lokaal aanwezig is. Of met een ruimte.

Liesbeth van der Pol

Ja, ik heb ook het idee, want ik heb nu ook voor dit gesprek die Frisse Scholen weer even bekeken, maar dat is wel geëvalueerd hè? Het klinkt weer wat anders dan in de tijd dat ik dat deed.

Interviewer

Maar het is wel een belangrijk verschil of je je toespitst op gewoon luchttoevoer of echt naar de concentratie van een bepaalde stof in de lucht. Ik neem aan dat als je voornamelijk toespitst op luchttoevoer. Dat dat niet gelijk betekent dat je altijd echt goeie verse lucht hebt. Zoals dat je dat zou hebben gezegd, zekerheid ook.

Liesbeth van der Pol

Nee, ik weet daar eerlijk gezegd te weinig van. Ik weet dat wij in de tijd echt geprobeerd hebben op het welzijn van kinderen te mikken en dat je dan merkt dat de luchtventilatievout in feite maar één ding is van het welzijn en dat heleboel andere dingen veel belangrijker zijn hè, dus dicht het te dicht op elkaar zitten maakt benauwd, het de warmtebronnen die teveel alleen maar bij de gevels zitten en niet elders in het lokaal, de te harde lichtbronnen die voor hoofdpijn zorgen.

Interviewer

Ja, ik was ook nog van plan om te kijken of ik een interview kon krijgen met Froukje van Dijken. Zij is een adviseur voor BBA en zij is een specialisatie in, nou ja, het binnenklimaat voor scholen.

Liesbeth van der Pol

Ik denk dat jij dat ook moet doen. En, ik denk dat mijn adviezen en ook de dingen die ik hierover zeg veel meer ruimtelijk van toepassing zijn. En dat is wel jouw domein hè? Als jij gaat afstuderen in ontwerpen gaat, dan kun je dus ontzettend veel doen aan dat klimaat. Je zult een aantal ingrediënten moeten toevoegen aan het programma van eisen voordat welzijn. En dan en dan kom je toch op andere materialen en dan voelt jouw school gewoon anders. En, dat is belangrijk, hoor, alles voelt heel hard op het

ogenblik.

Interviewer

Wat meer toepassen van warme materialen, zoals hout.

Liesbeth van der Pol

Hout, maak hem maar van hout die de universiteit zou de eerste zijn.

Interviewer

Wel uniek. Heeft u verder nog andere tips en belangrijke punten?

Liesbeth van der Pol

Nee, nee, nee, ik denk dat het voor een architect nadenken over bewegen van de studenten heel belangrijk is. Dus hoe beweeglijk is de school? Hoe zorg je ervoor dat ook het klaslokaal uitnodigt uitdaagt tot bewegen? En wat zou ik je nog als tip kunnen geven? Dat je je niet gek moet laten maken door installatie adviezen. Dat meen ik oprecht. Maar vanuit je gezond verstand gaan ontwerpen van: wat ervaar ik zelf en wat denk ik dat daaraan te doen is zonder dat ik eerst naar een beheerder moet stappen die ergens achter een klep moet veranderen. Dat dat gebeurt dus heel veel is mijn ervaring echt dat soms wordt gewoon de verkeerde lucht ingeblazen omdat iemand een klep de verkeerde kant op en die iemand is verdwenen naar een ander adviesbureau. Niemand weet het. En al die dingen gebeuren en dat is eigenlijk verschrikkelijk, dus het gebouw zelf moet ademen. Dat is belangrijk, hè? Waar zijn die openslaande deuren naar die tuin? Waar is die buiten lokaal, hè? Hoeveel buiten lokalen maak je vraag je dat af?

Interviewer

Ik heel graag bedanken voor uw tijd.

Liesbeth van der Pol

Geen dank.

Interviewer

Ik vond het een heel goed gesprek.

Liesbeth van der Pol

Dank je, ik hoop dat je een mooi afstudeerproject maakt. Laat het mij zien, stuur het op als het klaar is?

Interviewer

Zal ik doen. Oké, heel erg bedankt en nog een fijne avond.

Liesbeth van der Pol

Geen dank.

Liesbeth van der Pol

Veel succes Esmee, hé doe.

Interviewer

Bedankt doe.

C. Interview with Froukje van Dijken (BBA)

Interviewer

Ik zal mij anders nog een keertje voorstellen. Ik ben Esmee Heemskerk, ik ben masterstudent van architectuur. Ik ben bezig met afstuderen en daarbij doe ik een onderzoek voor mijn thesis over hoe architectuur impact kan hebben op de gezondheid, zowel mentaal als fysiek, van studenten die erin zitten. Nou ja, en dat gaat resulteren in de conclusie die bestaat uit richtlijnen. En dan ga ik met die richtlijnen uiteindelijk een ontwerp maken. En toen kwam ik u tegen en ik dacht wie beter dan specialist, als het mogelijk is, te interviewen. Dat is gelukt.

Froukje van Dijken

Ja, dat is wel belangrijk om even aan mee te werken.

Interviewer

Ja dus u zit nu...

Froukje van Dijken

Zeg maar je.

Interviewer

Nou, je zit dan al 15 jaar in het vak, maar heb je je altijd al beziggehouden met het Binnenklimaat van scholen? Want ik zag dat je daar een specialisatie in had.

Froukje van Dijken

Nou, Ik ben ik ben zelf afgestudeerd aan de TU in Eindhoven. Ja, Het was toen nog geen master, maar afstudeerrichting bouwfysica. En ja binnen fysica kun je heel veel verschillende dingen doen. Ik had allemaal mede studenten die gingen vroeg transport in bakstenen onderzoeken. Word ik niet helemaal enthousiast van, nou akoestiek kwam al een beetje mens bij om de hoek, maar gewoon echt wat doet het gebouw nou met de gezondheid van mensen? Dat, dat vond ik wel interessante vraagstukken. Ik ben ook afgestudeerd bij iemand die was een bioloog, mijn professor was bioloog, die heel erg in de gezondheid van mensen en gebouwen zat. En daar wilde ik wel wat meer mee doen. Ja, scholen nou, volgens mij is het daar nog wel wat winst te behalen. Nou ja, inmiddels 20 jaar geleden dat ik afstuderen starten dus ja. Toen

waren de scholen er ook nog even iets anders aan toe dan nu. Bewustzijn is wel toegenomen in de loop der tijd, dus nee, dit is echt gezondheid van mensen in gebouwen. Dat is voor mij de belangrijkste drijfveer.

Interviewer

Nou, gelukkig doen wij met mijn volledige klas allemaal iets in deze richting. Heel veel zitten echt in gezondheidszorg, maar met mij is nog een ander meisje die doet het over inclusiviteit op basisscholen.

Froukje van Dijken

Ja ja.

Interviewer

Scholen worden nog steeds gebruikt. En toen kwam in 2009 ongeveer het proces voor de Frisse Scholen. Dat vond je denk wel fijn?

Froukje van Dijken

Ja, sterker nog, wij hebben hem zelf geschreven.

Interviewer

Oh, u heeft wel meegewerkt.

Froukje van Dijken

Ja, ik heb eerst nog een zijstapje gemaakt. Ja, als je het over de gezondheid van mensen in gebouwen hebt. Ik ben begonnen met onderzoek naar wat de gebouwde omgeving in de zorg kan betekenen voor mensen die langer zelfstandig thuis wonen. Maar wat kun je nou doen om in de gebouwde omgeving aan ingrepen om mensen langer zelfstandig thuis te kunnen laten wonen. Bouwkundige kennis daarvoor inzetten, dat heb ik 1,5 jaar gedaan. En toen miste ik toch wel de praktijk. Ik ben wel heel erg theoretisch bezig. Beleidstukken. En toen werd ik gebeld door Atze, de directeur van BBA. Jij bent toch afgestudeerd gebied van scholen? Ik zoek nog iemand die zich verder wil specialiseren op dat vlak. Dus daar heb ik ja tegen gezegd. En op dat moment was hij al gestart met het programma van eisen Frisse Scholen. Er was een vraag gekomen vanuit wat nu RVO is. Die wilde gezond bouwen. Hun focus lag heel erg op verlagen van energiegebruik in gebouwen, maar ze hadden wel begrepen als je energiegebruik verlaagd zonder bijvoorbeeld rekening te houden met ventilatie, ja, dan gaat het niet goed met de gezondheid van mensen.

Ja, niet ventileren bespaart heel veel energie, maar dat is niet handig. Zij hebben die twee dingen aan elkaar willen knopen. En BBA dus gevraagd van nou, wat moeten we nou doen als we energie willen besparen? Daar hadden ze al eisen voor bedacht, welke binnenmilieu eisen moeten we daar dan naast zetten om ervoor te zorgen dat dit scholen en niet het één ten koste gaat van het ander. Nou die die aanzet was al gemaakt toen ik bij BA kwam, maar ik heb nog helemaal mee mogen maken hoe de ja de eerste testversies uitkwamen en nou de eerste echte versie hebben we toen gelanceerd. Inmiddels volgens mij alweer 4 versies verder. Ja, het stond in de kinderschoenen toen ik begon. Het idee lag er en de hele invulling heb ik eraan mogen geven.

Interviewer

Dat is interessant, ik heb ook Liesbeth van der Pol geïnterviewd en die vertelde inderdaad dat het een heel clubje was die ermee bezig was en zij als Rijksbouwmeester dat zij het toch wel een beetje in de politiek aan de orde gebracht heeft.

Froukje van Dijken

Ja inderdaad nou, wij hadden dit al lopen en toen is er inderdaad was in 2008 of zo? Dat was de crisis onder architecten. Die zaten allemaal werkloos thuis en in de tijd dat zij rijksbouwmeester was, is er inderdaad een clubje gevormd van jonge architecten die zich ook met dit onderwerp zijn bezig gaan houden. Wij hebben dat toen nog wel een paar workshops mee gehad, de scholenbouw waaier is het denk ik genoemd.

Interviewer

Ja, ze wist de naam niet meer.

Froukje van Dijken

Ja. Dat was zo'n verf kleurenwaaier. Dat was een waaier met allemaal tips van hoe bouw je een school en dat was veel meer architectonisch. Er stonden ook wel binnen milieu dingen in, maar er zaten ook allemaal architectonische richtlijnen in. Ja, dus dat herken ik nog wel. Misschien heb jij hem ook op je lijstje staan om te spreken. Marco van Zandwijk van Ruimte, oké. Dat is een van de architecten die in dat clubje zat en die hij dat onderwerp heeft hem ook nooit meer losgelaten. En ja, die is ja daarin verder gaan. Een organisatie heet de eerste service set voor scholenbouw,

organisatie die scholen helpt als zij willen gaan bouwen of renoveren en dat is later overgegaan in ruimte oké, stichting ruimte oké, ja, die doen heel veel voor scholen en kinderopvang.

Interviewer

Ga ik ook nog naar kijken. Want u zegt, u bent bij het begin betrokken, maar bent u voor de rest van het hele proces en de ontwikkelingen van Frisse scholen ook nog betrokken?

Froukje van Dijken

Ja, als wij bijvoorbeeld ontdekten, goh ja, krijg je toch nu heel veel ja feedback uit de praktijk van nou dat? Hoe zit het met die eis? Of langzamerhand die eis niet meer van toepassing vanwege nieuwe wetgeving. Dan klopten wij weer aan bij RVO. Luister eens, volgens mij is het tijd om weer een nieuwe versie te schrijven. En dan mochten we weer een update doen, dus dat is altijd wel mooi geweest en daarom ja, hebben we ook ja, ik krijg hem nooit helemaal voor iedereen perfect. Maar ja, We hebben altijd ja dus de ervaringen uit de praktijk weer mee kunnen nemen in het nieuwe versies.

Interviewer

Want zijn er dan ook bepaalde punten die echt altijd de knelpunten blijken te zijn? Of verschilt het per keer?

Froukje van Dijken

De eerste versie, kan ik me nog van herinneren dat dat we eigenlijk alles in één school wilde meenemen, dus we hadden ook iets gezegd over de aula en het kantoortje en het handarbeidlokaal en de gymzaal. En voor de tweede versie hebben we gezegd, weet je we gaan het nu even simpeler maken, dus alleen maar over de standaard groepsruimtes. En hoe je een aula gebruikt dat verschilt toch voor iedere school, dat moet ze gewoon zelf over nadenken en hoe je die nou gymzaal, dat is ook gewoon een vak apart. Zo wij moeten niet hier maar 3 kreten proberen een heel programma van eisen voor gymzaal neer te zetten, dat gaan we niet doen. Dus nou, dat was eigenlijk de eerste verbeteringslag. Ja, later wat is gegaan? Ja, bijvoorbeeld daglicht. Dat is er eentje die iedere keer weer terugkomt. Een daglichttoetreding, ja, als je grote ramen hebt, dan krijg je aan de energetische kant of aan de thermisch comfort kant weer gedoe. Dus dat

wringt wel. Aan de andere kant als een school echt zeggen van nou, wij hebben echt ambities om heel veel daglicht te hebben, want wij hebben een creatieve school. We willen de atelierachtige ruimtes. En dan, dan moet je gewoon een scherpe daglicht eis ook kunnen neerzetten. En dan ja, denk ik, als het dat heel graag wil, is dat ook gewoon een architectonische uitdaging. Kijk de plot waar je de school op neerzet, dat zal zeker uitmaken als je heel veel daglicht wil hebben. Die te openen of die die ramen die hoeven niet op het zuiden te liggen. Die kun je ook op het noorden doen. Als je alles op de begane grond hebt, kun je nog iets makkelijker met dakramen doen. Als je twee verdiepingen hebt, wordt dat al een stuk lastiger, maar ja, op die manier kun je daar wel mee spelen. Ja, het is luisteren naar de klant naar de eindgebruiker, waarom wil die iets? En daar dan mee spelen en verder het is niet dat je een slecht gebouw krijgt als je bepaalde eisen net een stapje terugneemt.

Interviewer

Dat is wel interessant, want wij zijn nu dus bij mijn klas ook heel erg bezig met kijken wat de gebruiker wil en dat dan ook verwerken in het ontwerp. Dus 3 dagen achter elkaar ben ik op de TU geweest om enquêtes uit delen en aan studenten te vragen van ja kun je die invullen en dan daaruit heb ik ondertussen allerlei factoren gekregen van wat ze fijn vinden aan bepaalde plekken of juist niet. En uiteindelijk kom je er wel achter dat maakt niet uit hoeveel mensen je het vraagt de meeste dingen komen toch telkens weer naar boven. Dus ze willen genoeg ruimte hebben en daglicht vinden ze ook heel fijn, maar geluid vonden ze ook heel belangrijk.

Froukje van Dijken

Dat vind je ook vaak terug op scholen inderdaad.

Interviewer

Ook als ze willen werken met groepjes, willen ze niet dat het te snel rumoerig gaat worden. Dus dat zal dan uiteindelijk wel moeilijk worden. Ja, Ik kan nog een vraag, wat zijn wat voor soort projecten ben je het vaak bij betrokken en wat zijn dan? Daar ben je de meest voorkomende moeilijkheden is een beetje. Ander onderwerp ondertussen maar.

Froukje van Dijken

Maar we doen heel veel projecten in scholen waar klachten zijn sowieso in gebouw klachten zijn. Dat kan aan van alles en nog wat liggen. Kan zijn dat je een oud gebouw hebt waar helemaal geen voorzieningen zijn. Het raam kan open voor ventilatie en er zitten radiator onder. En dan hangt er gewoon ergens een Cv-ketel. En, dat is het wel zo'n beetje. Als je dan op een dag als dit, dan zet je echt niet de ramen open om te ventileren. Nee is, dan is het advies ook gewoon heel simpel, maar begin eens even met een ventilatiesysteem aan te leggen, dat je op een manier dat je geen tocht krijgt, niet te veel kou en toch een goede luchtdoorstroming hebt in de ruimte. Dan weet eigenlijk iedereen ook wel, hoe we het op een zo simpel mogelijke manier net een klein beetje beter kunnen krijgen. En, we komen ook in nieuwe gebouwen waar alles erop en eraan zit bij wijze van spreken om een goed binnenklimaat te realiseren, maar waar dat helemaal niet goed is ingeregeld. Aan de ene kant, nou, je hebt soms gebouwen waar alles erin zit, maar waar de instellingen de hele regeltechnieken een zootje is. Ja, dat is eigenlijk best wel fijn, adviseren we. Je kunt zeggen, nou, jij hebt anders even een keer goed alles instellen en dan ben je daar waarschijnlijk wel. En je hebt ook wel eens gebouwen waar in principe alles erin zit maar waarbij je nog moet zeggen van ja, maar met deze installaties ga je het gewoon niet redden, want de capaciteit is te klein. En ja, je krijgt het te warm. Ja, 1,5 jaar geleden ofzo is het schoolgebouw geweest. Gloednieuw en grote ramen, wel te openen. Nou dat scheelt. Mooie luchtbehandelingskast in, maar best wel op een redelijk niveau mee werd geventileerd. Maar er was niemand in het hele ontwerpproces op het idee gekomen om een temperatuur overschrijding berekening te maken. Ja, daarvoor was het argument, ja, we hadden besloten dat we geen koeling willen. Dus dan hoeft je zo'n berekening niet te maken, nou? Als je geen koeling wil, als je besluit hebt genomen geen koeling te willen, dan hoeft je niet een koellast berekening te maken. Ja, je hoeft dus niet te bepalen hoe groot je airco moet worden. Maar voordat je het besluit neemt om geen koeling te willen, zul je toch eerst een berekening moeten maken wat de consequenties zijn van geen koeling hebben in het gebouw, zoals je dat ontworpen hebt met hele grote ramen. Ja, dus daar was echt een mededeling van "Sorry

ja, we hebben wel wat dingen gevonden hoe je een beetje aan de knoppen kon draaien. De hele dikke kans dat je je toch echt iets moet gaan doen met koeling. En, het zal een technische ruimte die er eigenlijk precies zo groot was als de installatie die daar stond. Van ja, ik weet ook niet hoe we dat hier in moeten gaan krijgen. Ja, dat zijn wel vervelende mededelingen, maar ja wel heel duidelijk proces. Toevallig was het de procesmanager die ons had gevraagd, maar doe was er niet blij mee dat we hem zo erg op zijn vingers hadden getikt.

Interviewer

Ja moeilijk ja.

Froukje van Dijken

Dus het is echt heel wisselend. Oude scholen waar je echt ventilatiesystemen moet installeren, nieuwe scholen waar eigenlijk alles erin zitten en een beetje bijregelen dat je er wel komt.

Interviewer

Ik ben ook wel achter gekomen dat niet alle gebouwen van de TU, dat die even goed ingesteld staan. De faculteit is natuurlijk een oud bestaand gebouw, maar in een aantal van de lokalen wordt het gewoon op een gegeven moment echt heel heet en hoeft niet eens de verwarming aan te staan dat je echt zoiets hebt van hoe kan dit? En dan is er maar één raam wat open kan en die zit dan precies aan de andere kant. Ben je een bureau van de docenten. Dus ja, dan heb je toch zoiets...

Froukje van Dijken

Hè, ja, er blijft toch al die warmte die de student produceren. Lekker hangen.

Interviewer

Het is dan grappig dat je. De eerste band die die dag dat lokaal gebruikt, echt s ochtends vroeg en heb je zoiets van hoe kan het hier 20 graden zijn op zijn minst?

Froukje van Dijken

Ja, dat zie je op scholen ook wel vaak, dat ja nou een programma van eisen frisse scholen hebt. In een eerdere versie stond dat de ondergrens voor de temperatuur bijvoorbeeld 19 graden moest zijn. Een van de klassen, maar zagen we ja, als de temperatuur al hoog is op het moment dat de

leerlingen binnenkomen, dan schiet hij door, dus we hebben toen de temperatuur de ondergrens voor de temperaturen allemaal een gaatje teruggelegd. Het is helemaal niet erg als het 18 graden is en je komt van buiten naar binnen. Op een koude winterdag is dat eigenlijk best wel aangenaam en in een half uur heb je met een hele volle klas boel gewoon zo opgewarmd. Maar dat betekent wel dat je de rest van de dag toch op ja, met een paar graden lager uit kan komen.

Interviewer

Ja kan ook nog helpen met energierekening. Precies, ja.

Froukje van Dijken

Dus daar hebben we ook gewoon een stap terug gedaan. Ja, vanuit de praktijkervaring. Je hoort hier 18 graden. Ja, Het is misschien niet comfortabel, maar het is helemaal niet erg als als je net van buiten komt, in een kantoor is dat anders. Ja, dan zit je nou daar zitten hier met gemiddeld 2, 3 personen in de ruimte en dan is het anders. Ga je naar school, nou en.

Interviewer

Kan prima. Ik heb het lekker gestructureerd, merk ik ook. Nou, als het dan toch over apparatuur hebben. Het binnenklimaat wordt vaak geregeld door apparatuur, maar soms kun je dat soort effecten ook met natuurlijke installaties doen. Vindt u die soms realistischer toe te passen aan voor bepaalde klimaat dingen in Nederland, want we hebben vaak wind, dus dat zou gebruikt kunnen worden?

Froukje van Dijken

En toen ik bij BBA begon, hadden we echt heel duidelijk een motto: Natuurlijk als het kan, mechanisch als het moet. Dus, natuurlijke ventilatie. Mechanische ventilatie heb je luchtbehandelingskasten, allemaal kanalen en nou filters. In de luchtbehandelingskast hè? Die die filteren, maar ze worden ook vies, waardoor ze weer zelf een bron van verontreiniging kunnen worden en die hele Black box van installaties en van nou als dat niet nodig is, laat maar. Inmiddels zijn we wel iets minder streng in de leer geworden wat dat betreft. Er zijn gewoon steeds meer energie eisen bijgekomen en we zien ook wel ja, hoe om de energierekening laag te houden moet je eigenlijk installaties gebruiken.

Maar ja, het kan ook op een natuurlijke manier. Maar dat is gewoon net even iets lastiger qua energie qua comfort. Ja als buiten koud is en je moet ventileren door een raam open te zetten. Nou, in een gemiddelde woning is dat misschien al best wel lastig. Als je villa hebt, dan zou ik zeggen, zet je de bank met een hele grote woonkamer. De bank hoeft echt niet onder het open raam te staan, zeg maar. Maar heb je een sociale woningbouw, een klein rijtjeshuis? Ja, waar moet je die bank dan anders laten. In een klaslokaal, je mag de eerste 1,5 m naar het raam niet gebruiken. Nou dat zie ik ook niet gebeuren als klassen gewoon hartstikke vol zitten, in een kantoor daarentegen ja zet het bureau ietsje verder van het raam of tenminste een bureau zo lang als je gewoon midden aan je bureau gaat zitten zit je sowieso wel 1 m van het raam vandaan. Dus ja, daar is wel wat meer mogelijk. Ja en met name als het gaat om koeling. Denk ik dat je met natuurlijke oplossingen nog veel meer kan. Dus In de school wordt het vroeg in het voorjaar al snel warm. Ja had al over de collegezaal die lekker warm wordt als ie lekker volgend studenten zit. Ja als dan buiten 15 graden is en je zet het raam open. Nou de kans dat je tocht krijgt is heel klein, maar je hebt wel lekker die frisse lucht. Nou ja, bij nul graden nu ja, dan warmt het wat minder snel op. Maar als je alle ramen op een heel klein kiertje zou zetten, dan heb je nog steeds ja dat je die koelte nog kan gebruiken als het binnen toch op een of andere manier te warm zou worden. Nee dus qua energie heb je wel installaties nodig. Qua comfort wordt het wat makkelijker, en ventilatie. Ja, als je het echt over gezondheid hebt en je wil goede ventilatie garanderen, ja, dan zul je toch echt altijd iets van afzuiging moeten hebben. Dus ben je echt afhankelijk van het gedrag van mensen. Ja, en als je het hebt over passieve maatregelen, ook zonwering moeten mensen wel op tijd naar beneden doen, dus een beetje regel techniek erachter kan ook weer helpen dat dat op tijd gebeurt.

Interviewer

Daarvan weet ik uit ervaring dat hij goed afgesteld moet staan en niet als het zonnetje precies op het raam staat dat ze omhoog gaan, dat heb ik regelmatig gehad. Dat is ook heel irritant.

Froukje van Dijken

Het is vaak ook een bezuiniging, hé. Ik zie dat regelmatig in een school. Dat is ook die school waar ik net nog over had. Die gloednieuwe school was die berekening niet hadden gedaan, dan zou ik gewoon een sensor voor het hele gebouw, dus je hebt 3 zon belaste gevels, en dan staat die sensor bijvoorbeeld op het zuiden gericht. Ja, gaat hij aan de oostkant niet op tijd naar beneden en aan de westkant is hij alweer omhoog tegen de tijd dat de zon erop staat. Wat kost zo een sensor op de hele prijs van een nieuwbouwproject. Koop er twee back extra bij en het is wel goed geregeld, ja.

Met zo'n sensor trouwens, wat is ook wat je veel ziet. Is dat er, de goedkoopste sensor is een licht sensor. Als de zon schijnt op de gevel, dan heb je licht. Ja, dat klopt, maar als je slimmer bent, dan zet je er een globale straling, heet dat, sensor en die neemt de intensiteit van de zon mee. Dus als in de zomer de zon op de gevel schijnt. Ja, dan gaat de zonnewering naar beneden, maar in de winter kan het best zijn dat de zonwering omhoog blijft, omdat die warmte van de zon juist bijdraagt aan de opwarming van het gebouw. Ja, dan moet je hem alsnog zelf naar beneden kunnen doen als zon in je ogen schijnt. Maar voor de opwarming kan die wel weer gunstig zijn. Dus dat kan allemaal. Ja met een beetje regeltechniek slimmer zijn, maar je moet altijd nog met de hand bij kunnen regelen, dat is wel. Super belangrijk.

Interviewer

Ja, dat merk je wel dat mensen het altijd fijn vinden om ook nog zelf wat in de hand te kunnen hebben.

Froukje van Dijken

Ja ja. Atze, onze directeur, die is gepromoveerd op personal control in gebouwen. Zijn conclusie was dat het echt wel heel belangrijk is als je klachten wil voorkomen. Ja, dan moeten mensen ook zelf aan de knoppen zitten. Ja er wordt steeds vaker gezegd, ja, maar we hebben allemaal regeltechniek voor om lagere energierekeningen te hebben. Ja, dan moeten we moeten we slimmer doen. Dat is prima, toevallig van de week nog discussie over gehad. Ik vind het prima als je zegt van nou, als jij het raam opendoet midden in de zomer en de koeling staat aan, dan vind ik prima dat de koeling uitgaat. Mensen het raam

open willen zetten en minder koeling willen hebben. Nou, prima scheelt je ook weer energie, want daar staat de koeling niet meer aan. Wat is je probleem? Het is inderdaad heel onverstandig om het raam open te zetten, terwijl de koeling vol draait en mag best mensen kleine tik op hun vingers geven. Maar dat wil niet zeggen dat je raam op slot moet doen, dus dat raam op slot zit en dan krijg je geheid klachten. Ja, mensen gaan echt niet klagen omdat ze het raam openzetten en de koeling staat uit.

Interviewer

Ja, als je wilt dat mensen je gebouw blijven gebruiken, dan is het belangrijk dat ze zich ook fijn voelen.

Froukje van Dijken

Ja precies dat je daarin keuzes hebt, een raam openzetten en natuurlijke koeling. Raam dicht en dan mechanische koeling prima.

Interviewer

Hoe ja, een vraag waarvan ik eigenlijk wel het antwoord verwacht, maar. Dus ik heb van Liesbeth van der Pol geleerd dat de Frisse scholen ook een beetje opgericht zijn vanwege de financieringsprincipes, dus basisscholen worden voornamelijk door de overheid gefinancierd en universiteitsgebouwen niet, dus die zitten vaak niet met dat soort regels in begrepen, maar zouden de basisprincipes daarvan wel toe te passen kunnen zijn op het ontwerp van universiteitsgebouw?

Froukje van Dijken

Ja ja zeker. Ja, en we hebben geschreven voor basisscholen en de theorielokalen voor voortgezet onderwijs. Maar ook voor MBO, HBO, de universitaire onderwijsruimte zich goed toe te passen. Maar ja, lap ruimte is bijvoorbeeld of praktijklokalen, dat is een ander verhaal. Kijk een collegezaal voor 100 man, dat is ook wel echt een ander soort ruimte qua akoestiek, maar niet qua uitgangspunten voor de temperatuur en ik kan me ook heel goed voorstellen dat je daar geen daglichttoetreding vereist, ja. Verder kun je echt al heel wat uitgangspunten eruit halen, maar je moet wel gewoon kritisch blijven nadenken. Je kunt hem wel gebruiken voor ja, inspiratie, maar daarna maatwerk PVE ervan maken.

Interviewer

Heeft u verder nog? Tips of belangrijke punten die u echt belangrijk vindt voor het ontwerpen van nou voor mij dan het universiteitsgebouw of schoolgebouw.

Froukje van Dijken

En welke ruimte wil jij ook verrichten?

Interviewer

Eigenlijk een soort algemeen onderwijsgebouw voor de universiteit, dus waar studenten gewoon zelf kunnen studeren. In of kleinere lokalen of wat grotere ruimtes. Ja misschien een collegezaal, maar dat is dan weer net iets anders, maar voornamelijk dus echt...

Froukje van Dijken

Het project ruimtes, werkgroepen.

Interviewer

Dat studenten samen kunnen werken of in hun eentje achter hun laptopje kunnen zitten studeren.

Froukje van Dijken

Ja toevallig heb ik vorig jaar voor de Universiteit Utrecht een programma van eisen opgesteld. Ging over ja, welke gezond bouweisen moeten we dan meenemen voor dat gebouw? En, het ging ook goed, ja, over een gebouw met wat college ruimtes, maar vooral lokalen waar werkgroepen samen kunnen komen. Ja wat viel daarin op eigenlijk niet zo heel veel bijzonders programma van eisen frisse scholen kon je best wel goed toepassen. Ik heb een artikel dat kan ik nog wel even met je delen. Het gaat over de temperatuur eisen in universitaire of in onderwijsgebouwen. Daaruit bleek dat studenten op een universiteit hele andere behoeftes hebben dan kinderen op een basisschool en voortgezet onderwijs zat er nog even tussenin en ze hebben dat op een hoop gegooid en daar een eis uitgehaald en die staat nu in het programma van eisen frisse scholen, maar voor een universiteitsgebouw zou je net even een andere temperatuur eis kunnen hanteren die daarop gebaseerd is, dat kan ik nog wel even met je delen. Dat was er eentje die echt afweek van het programma van eisen Frisse scholen. Verder kan ik me niet mee herinneren dat er echt dingen in zaten die anders moeten. Ja,

kritisch naar waar wil je daglicht hebben waar niet dat soort dingen.

Interviewer

Ja, maar dat verschilt per gebouw?

Froukje van Dijken

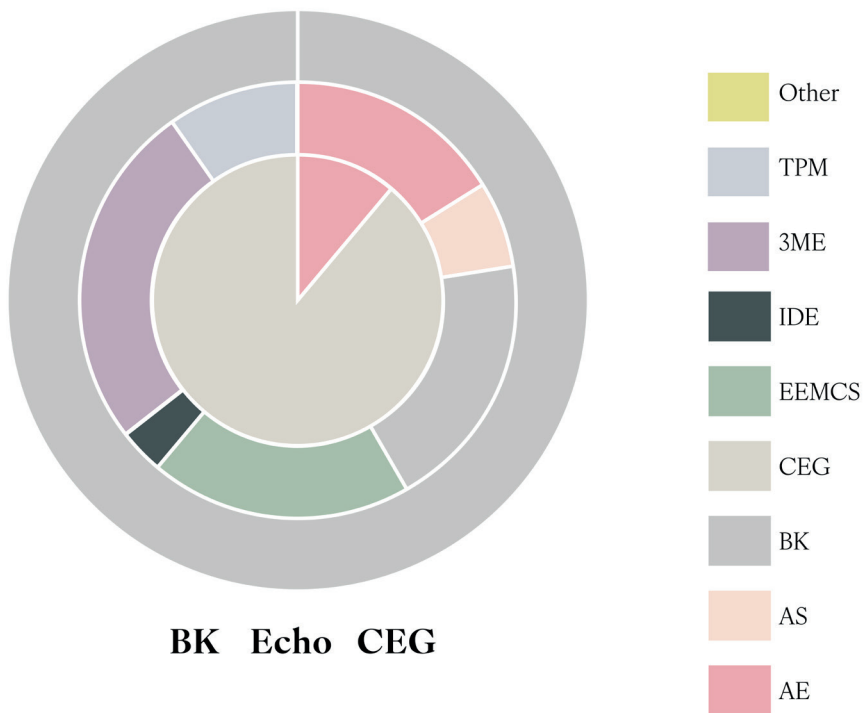
Ja ja temperatuur was denk ik het belangrijkste dat op een universiteit net wat andere eisen gehanteerd kunnen worden. Het is wel interessant, echt bij de doelgroep wil aansluiten. Verder kan ik niet iets zo benoemen wat echt opvallend is voor die ruimte. Nee ja, de akoestiek trouwens dat in het programma van eisen frisse scholen staat niet eisen voor een speech privacy. Dus er staat, er staat een eis voor ruimteakoestiek, echt gebaseerd op spraakverstaanbaarheid, er staat iemand voor de klas om kennis over te brengen. Maar wat jij zelf al zei als je een ruimte hebt waar allemaal verschillende groepen studenten aan het werk zijn, wil het ene groepje niet gestoord worden door het andere groepje terwijl je ja wel de rust hebt om met elkaar te praten. En daar zijn wel andere eisen voor, de speech privacy eis. Dus kan ik ook nog wel even met je delen. Nou dus dat was ook een aanvullende eis die we daar hebben benoemd.

Interviewer

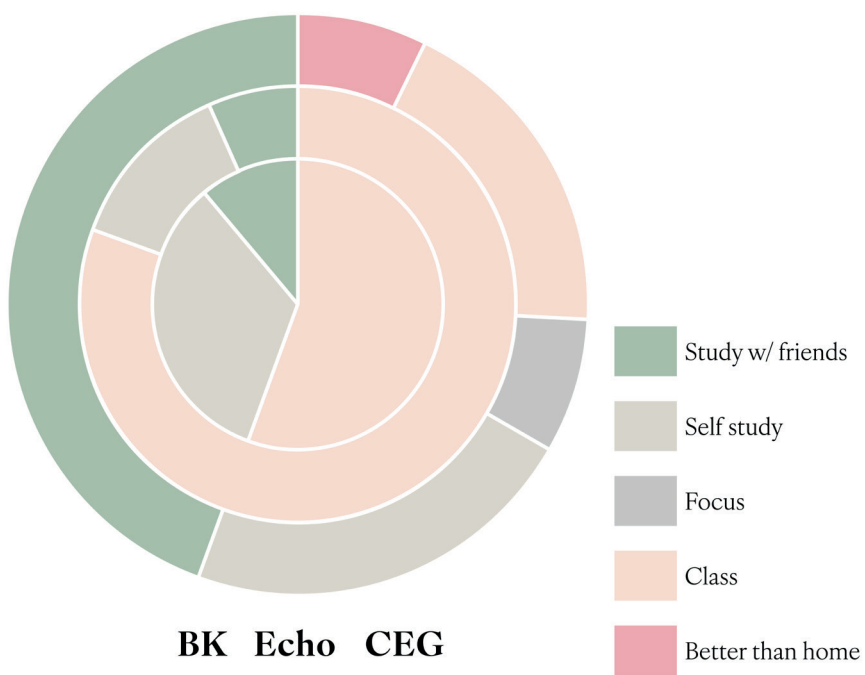
Nou ik u ook bedanken voor uw tijd. Ik vond het heel nuttig.

D. Survey results

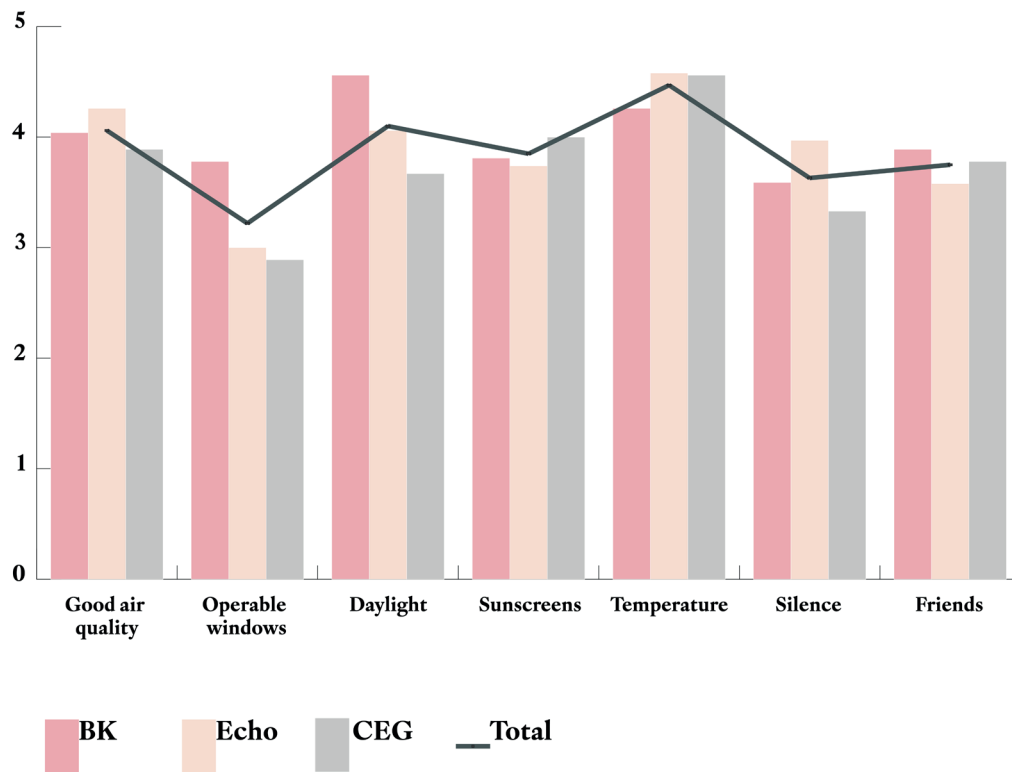
Faculty of study



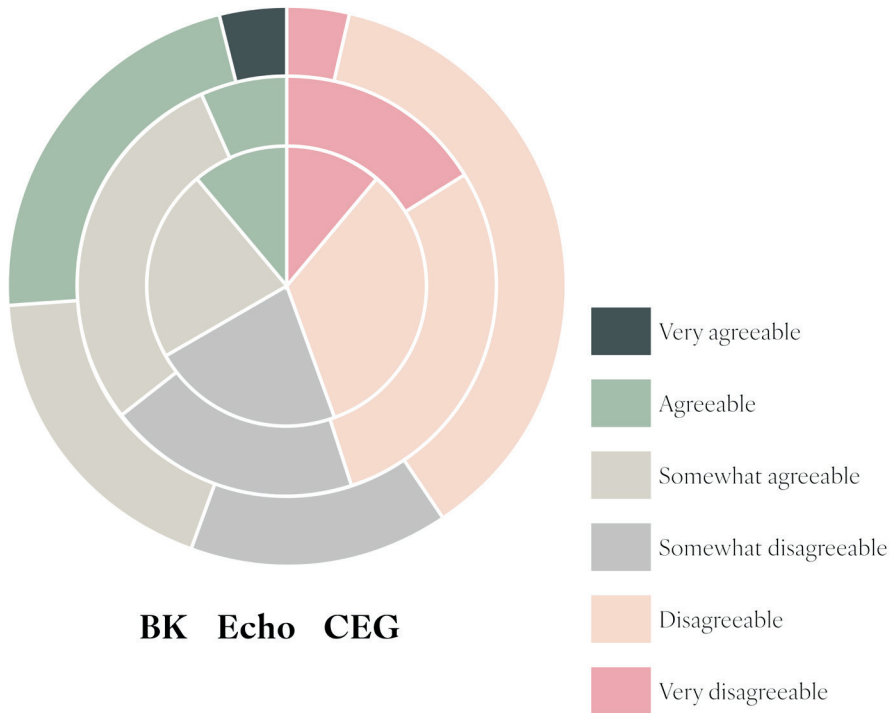
Why are you at this building?



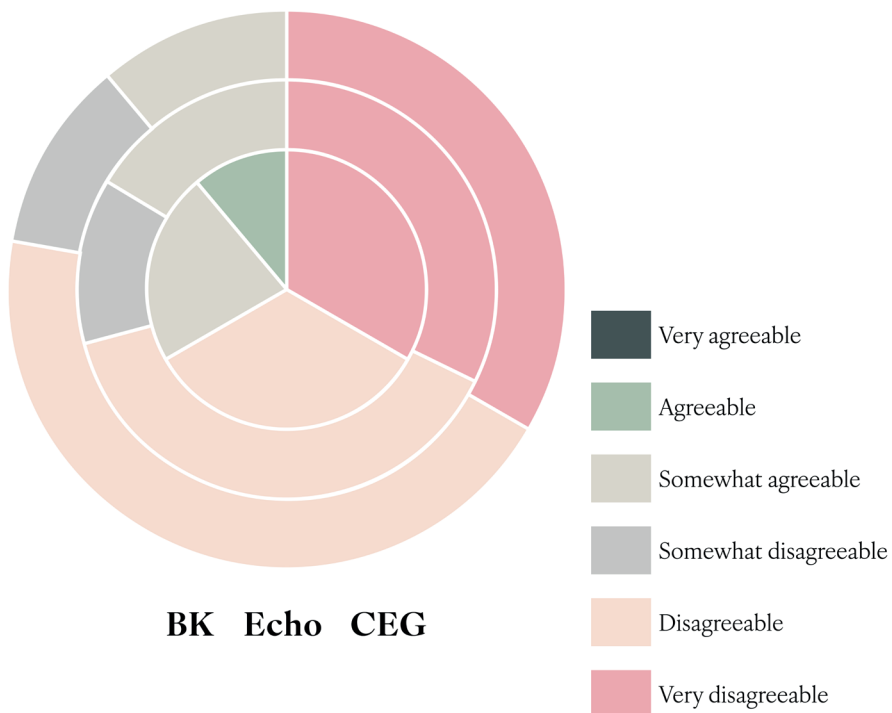
Average ratings of importance



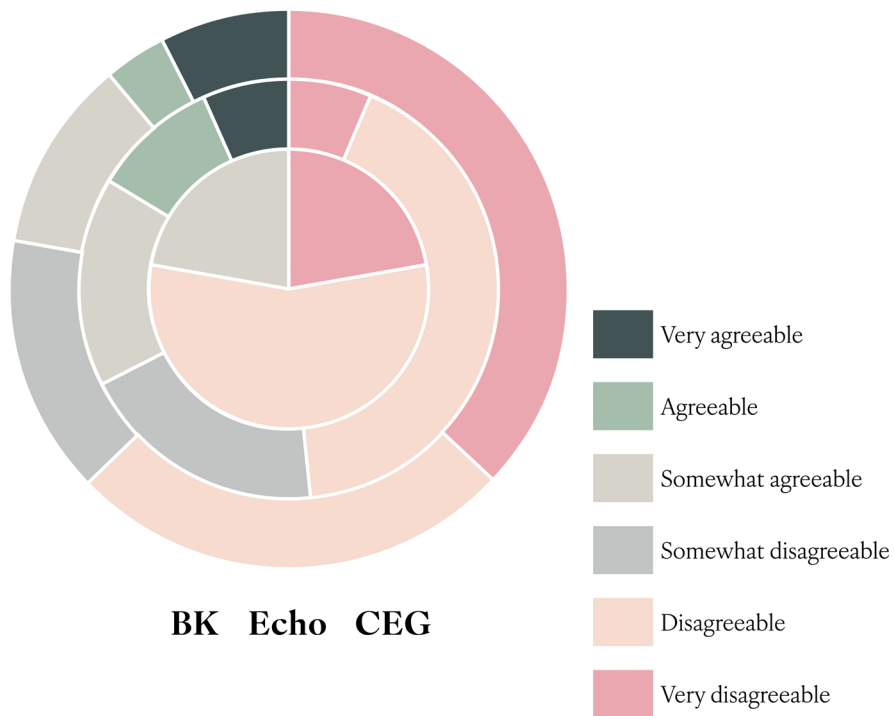
**If a space features a lot of different colours, I
can't concentrate**



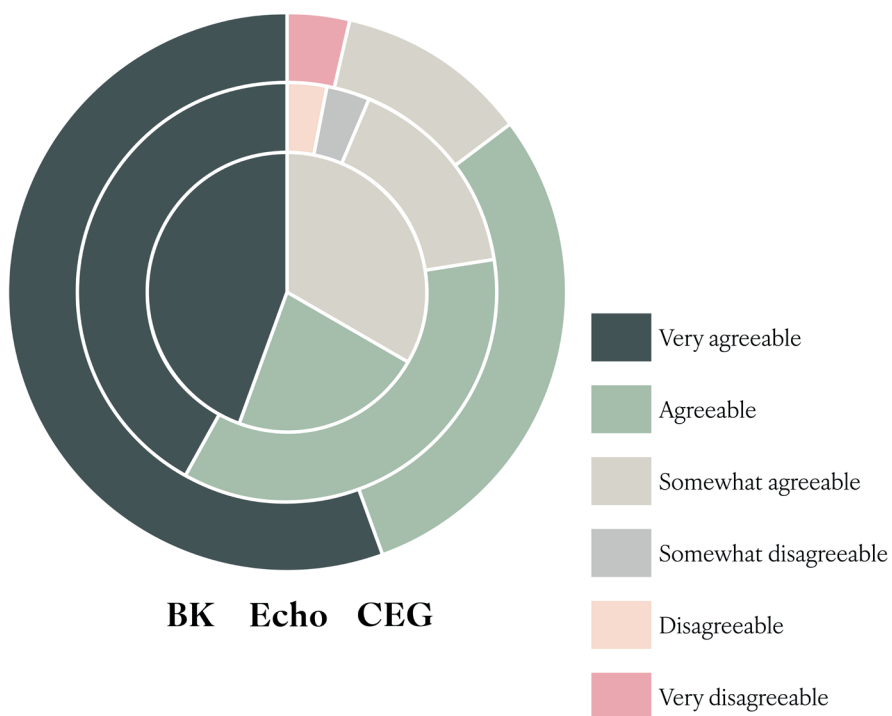
**My study space needs to be a white, textureless
box**



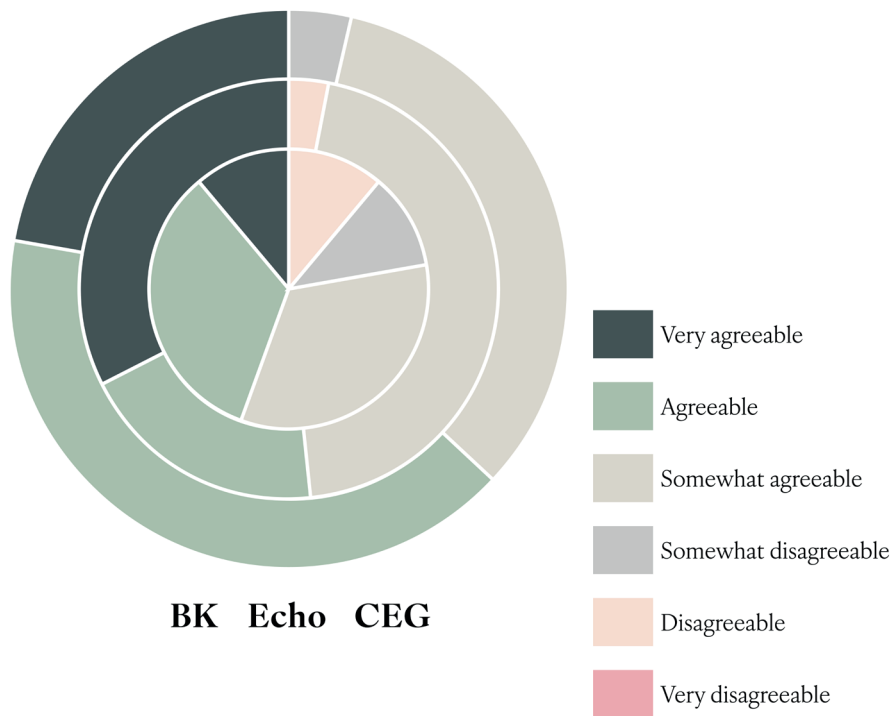
As long a my laptop fits my desk, I'm happy



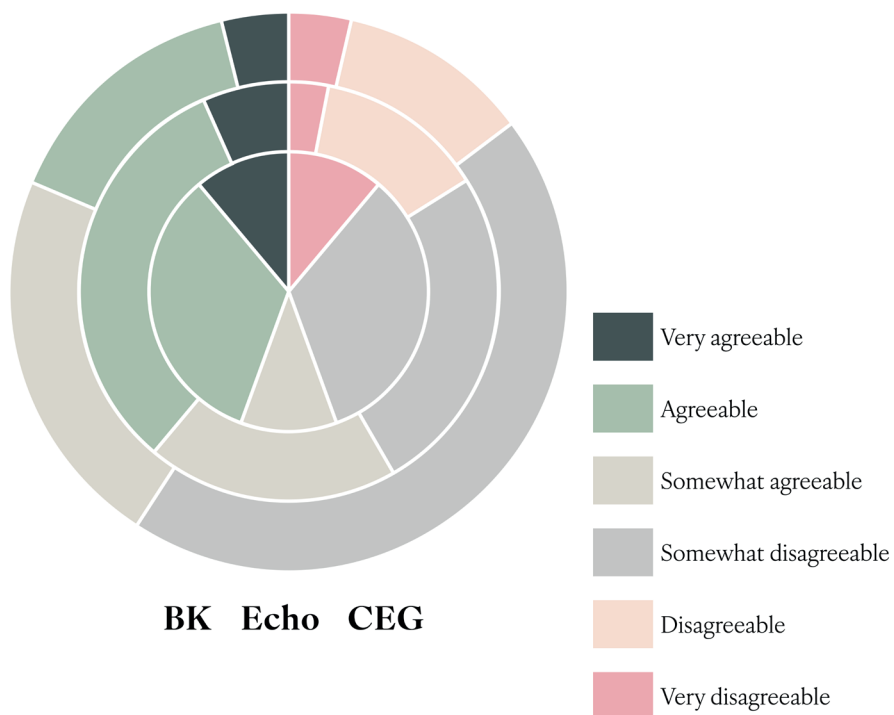
I like to be able to adjust the height of my chair and table



The presence of plants and nature would make me less stressed



I prefer smaller classrooms over big, open study spaces



E. Reflection

What is the relation between your graduation project subject topic, your master track (A, U, BT, LA, MBE), and your master programme (Msc AUBS)?

The studio theme does not only cover healthcare buildings, but it is also about staying healthy and improving the quality of life. My research and design subject is about the improvement of physical and mental well-being of university students with architecture. The research will result in design guidelines for a university building, which will be designed afterwards. This ties in with my chosen master track, Architecture. The design will be an architectural design with integrated building and climate technologies based on the (technical) guidelines of the research.

Update 1/4/24 (before the P3): The design is at the moment not yet fully incorporating the guidelines that were set up in the research. Over the course of the last couple of weeks, I have spent more time reworking the plans and the construction of the building than I have spent working on the interior design of the building. In the further weeks, I hope to shift my focus on the interior of the building to create the intended environment.

Update 5/5/24 (before the P4): After the P3, the overall design of the project was nearly finished (plans, site, and construction). When the plans of a design are fully developed, it becomes noticeably easier to begin developing the interior design, and with it the fuller integration of the climate design of the building. Before, I had thought about the climate design and I had made calculations on the sizes of certain parts of that design. Now, the climate design is fully integrated in the interior and building design. The interior design on its own has been developed as well. The guidelines of the research for stress relieving environments have been used.

How did your research influence your design/recommendations and how did the design/recommendations influence your research?

In the beginning of the course, when I was choosing a topic and target group for the research and design, I already had to choose a typology for the building I was going to design. While an

health improving educational university building was not my very first idea for this course, it is the one topic that from the moment I brainstormed it I wanted to do more research on to see the possibilities. From there on, I believe that the research had the overhand on the design. While there were times when looking for cases studies and searching for locations to conduct the fieldwork of the research that the design lead the decisions for the research, the overall outcome of the research had the most influence on the design.

It could be said that because I chose to design a building on the TU Delft Campus, where I would then have to do fieldwork to get the most accurate responses for the guidelines of the design, the research was also depending on the design.

How do you assess the value of your way of working (your approach, your used methods, used methodology)?

Looking back at my approach to the research and design, I do feel like I could have been more organised. There were moments where I felt like I should have had a plan, especially in the beginning of the design phase. I did have my guidelines and a diagram with the functions of the building, but I had no real plan on how to connect to the existing situation of the plot. I hadn't realised this until I got the feedback of the P2 presentation. After the two week break, I started again with a clean slate. I changed my method and started with thinking about the concept of my design, from where I would continue designing. This gave me a structured motivation of the base of the design: flexibility and modularity. The structure helped me evaluate every design choice I made to check if it was right.

How do you assess the academic and societal value, scope and implication of your graduation project, including ethical aspects?

While there are many standards and guidelines for building typologies, schools are more of less under-represented. The Frisse Scholen guidelines have been set up in the Netherlands to improve the health and indoor climate of primary, secondary, and vocational schools, but universities have not been included. The

governments let the universities themselves create their sustainability goals, however, these are mainly focussed on sustainable energy and behaviour. This leaves a gap in the standard and guidelines for the design of university buildings.

During my research and the beginning stages of the design, I was looking for reference projects and sources to help set up more concrete guidelines. I noticed that, both fortunately and unfortunately, there are existing projects and researches of university buildings that incorporate the health of students. Most do that by using biophilic principles to create a calm environment, but there are also projects that use climate installations to create healthy indoor climates. This has made me both relieved that there are already some projects that incorporate the needs of my target group, and (for a lack of a better word) hopeless, because I don't feel like I'm creating a new concept.

While I know that in general it is difficult to create something completely new, I can't say that I don't feel a bit defeated. While I still believe that the topic is important and the research methods I've used set up a good framework for other universities to use and adapt to their own situation if they want to create a building of the same typology using the input of the students that will use the facilities, it can get really demotivating knowing that you are more or less putting together existing guidelines of multiple sources and researches.

How do you assess the value of the transferability of your project results?

My research showed me how important it is nowadays and looking at the future to have flexible educational spaces. The form of education is ever changing, and the spaces used must be able to change with it. Because of this, it will be more and more important that universities (and other educational institutes) listen to the needs of students and their educators when thinking about facilities. The framework for the guidelines, e.g. the fieldwork, I have set up in my research could be the beginning of an adaptable generative method for the creation of guidelines for educational buildings.

Which challenges did you come across during the research and design process, and how did they help you improve?

There were multiple challenges during the whole process, which is not surprising. Some of these were more personal challenges, while others were challenges that come with the field of work. One of the personal challenges was during the fieldwork week. I had never done fieldwork before where I had to ask people to fill in a questionnaire or if I could interview them. I personally always struggle with talking to strangers, but as soon as I mustered up the courage on the first day to try and saw how willing the students were to help me with my research, it felt like a victory for me. To this day, it is still not a skill that comes naturally to me, but I made a step that day that will help me improve more in the future.

One of the challenges that comes with the field of work that I encountered has to do with the consistent integration of concepts. This has been a challenge for me for a longer time as well, but I believe that this project has made me push my limits more (in a positive way). A big part of the motivation to keep trying to get it right were my tutors. They kept beckoning for me to take the leap and do more with my concepts than just the building and expand my design to the whole site and to keep developing. While this would frustrate me at times, I am grateful that they did this. I feel like my design wouldn't be this cohesive if they hadn't.