



# Plan van Aanpak

Meesterproef 2022-2023

September 2022, Amsterdam

Hamza el Bouazzati, Saifeddine Boujeddaine,  
Kenza el Hassnaoui en Akram Namri

*‘Met biofilisch bouwen zullen we het klimaat niet meer berouwen.’*



# Algemene informatie

## Auteurs



Hamza el Bouazzati (18 jaar), klas 6v1, N&G/N&T

Contactpersoon

Leerdoelen:

- Onafhankelijkheid (FC): 'Maakt bij meningsverschillen duidelijk wat het eigen standpunt en de doelstelling zijn.'
- Overtuigingskracht (FA): 'Vraagt naar het standpunt of de voorkeur van de ander en speelt hier met argumentatie op in.'



Saifeddine Boujeddaine (16 jaar), klas 6v3, N&T/N&G

Leider

Leerdoelen:

- Resultaatgerichtheid (FA): 'Geeft aan de hand van concrete acties aan hoe de doelen bereikt worden.'
- Voortgangsbewaking (FC): 'Stelt met betrokkenen vooraf vast op welke wijze voortgangsbewaking plaats zal vinden.'



Kenza el Hassnaoui (17 jaar), klas 6v1, E&M

Co-Leider

Leerdoelen:

- Oordeelsvorming (FC): 'Attendeert anderen op relevante aspecten die buiten beschouwing zijn gebleven (kwaliteit, efficiëntie, kosten, tijdigheid, haalbaarheid et cetera).'
- Probleemanalyse (EA): 'Stelt vragen om het probleem achter het probleem te identificeren (wie, wat waar, waarom, hoe, wanneer, waarmee).'



Akram Namri (17 jaar), klas 6v1, E&M

Mascotte

Leerdoelen:

- Motiveren (FA): 'Helpt bij / stimuleert het bespreken en oplossen van problemen tussen personen.'
- Probleemanalyse (FA): 'Checkt of het beschreven probleem wel echt een probleem is of dat andere zaken spelen.'

## Begeleiders

Meesterproefbegeleider

G. van Soelen, Technator & Docent O&O

gvansoelen@calandlyceum.nl

Profielwerkstukbegeleider

I. Vetter, Docent Duits

ivetter@calandlyceum.nl

## De opdrachtgever

Onze opdrachtgever is ORGA architect, vertegenwoordigt door Lex van Ewijk. Samenwerkend met een team van architecten werkt hij aan een overvloed duurzame projecten voor verschillende bedrijven.

## Experts

IR. Aafke van Dijk, Architect, focust zich op het creëren van een bouwkundige uitwerking met detaillering van een ontwerp.

aafkevandijk@orga-architect.nl

Guus Degen, MSC, Materiaaldeskundige, vertaalt biobased materiaaltoepassingen in complexe ontwerpen.

guusdegen@orga-architect.nl

## Data

Het project loopt van 7 september 2022 tot 8 maart 2023.

## Samenvatting

Voor u ligt het plan van aanpak van vier technasium leerlingen die een project uitvoeren in naam van het bedrijf ORGA architect. Zij kregen een casus van de boerderij de Biesterhof, dat wilde dat ORGA architect vanuit bruikbare vezelgewassen in Nederland biobased-materials ontwikkelt, waarmee uiteindelijk een multifunctionele schuur kan worden ontworpen.

Zij hebben deze opdracht gekregen, omdat ORGA architect gespecialiseerd is in het ontwerpen van gebouwen met behulp van biobased-materials. Het doel van dit project is uiteindelijk om een nieuw idee van ontwerpen te bedenken dat een bijdrage kan leveren aan de klimaatproblemen die wij hedendaags kennen.

In dit plan van aanpak leest u alles over het bedrijf ORGA architect, de specifieke opdracht en de afbakening van het project. Ook is in de plan van aanpak o.a. het vooronderzoek en het onderzoeksopzet te lezen, waarbij duidelijke deliverables zijn opgesteld, die elk hun eigen eisen hebben.

Het team hoopt op deze manier ORGA architect te kunnen helpen bij het uitwerken van hun casus en om een echt ontwerp te bedenken dat niet alleen ons land, maar uiteindelijk de wereld kan helpen tegen het bestrijden van de klimaatproblemen.

## Veelvoorkomende begrippen

Het Technasium is een landelijke onderwijsvorm voor het VWO en voor de HAVO waarbij de bètavakken centraal staan.

Onderzoek en Ontwerpen, afgekort O&O is het vak dat ervoor zorgt dat het Technasium een aparte onderwijsinstelling is.

De termen de groep, de leerlingen en het team die worden gebruikt in dit verslag duiden op de vier leerlingen die aan dit project hebben deelgenomen. Het is gebruikelijk voor de meesterproef om te worden verricht in een groep van vier leerlingen. In dit geval zijn de vier leerlingen: Hamza el Bouazzati, Saifeddine Boujeddaine, Kenza el Hassnaoui en Akram Namri.

De meesterproef is het laatste project van een Technasiumleerling in de zesde klas waarin alle competenties die in de voorgaande jaren zijn aangeleerd kunnen worden toegepast. Het project duurt een heel schooljaar.

Het profielwerkstuk is het eindproject dat verricht wordt in de laatste klas van de middelbare school. Het profielwerkstuk is in dit geval een literair onderdeel van de meesterproef. Dus aan de hand van het profielwerkstuk kan de meesterproef worden gedaan. Voor het team is de meesterproef een project met als hoofdzaak ontwerpen.



*Figuur 1. Het team met linksonder Hamza el Bouazzati, linksboven Akram Namri, rechtsonder Saifeddine Boujeddaine en rechtsboven Kenza el Hassnaoui*

# Inhoudsopgave

<b>Algemene informatie</b>	<b>1</b>
Auteurs	1
Begeleiders	2
Meesterproefbegeleider	2
Profielwerkstukbegeleider	2
De opdrachtgever	2
Experts	2
Data	2
<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Veelvoorkomende begrippen</b>	<b>4</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>5</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1   Probleemstelling	8
1.2   Opdrachtgever	8
1.3   Opdracht	9
1.3.1   Praktijkrelevantie	9
1.3.2   Afbakening	9
1.3.3   De gewenste uitkomst	10
<b>2. Aanleiding en relevantie</b>	<b>11</b>
2.1   Situatie	11
2.2   Aannames en risico's	11
2.3   Programma van Eisen en Wensen	12
<b>3. Deliverables</b>	<b>15</b>
3.1   Deliverable 1: Planning	15
3.2   Deliverable 2: Plan van Aanpak	15
3.3   Deliverable 3: Vooronderzoek	15
3.4   Deliverable 4: Profielwerkstuk	16
3.5   Deliverable 5: Programma van eisen en wensen	17
3.6   Deliverable 6: Conceptkeuze	17
3.7   Deliverable 7: Presentatie uiteindelijk ontwerp	17
3.8   Deliverable 8: Evaluatie uiteindelijk ontwerp	18
3.9   Deliverable 9: Afronding project	18
<b>4. Proces</b>	<b>20</b>

<b>5. Voorbereiding onderzoek</b>	<b>21</b>
5.1   Vooronderzoek	21
5.1.1   Deelonderzoeken	21
5.1.1.1   Deelonderzoek 1 - Maatschappij	21
5.1.1.2   Deelonderzoek 2 - Vezelgewas	21
5.1.1.3   Deelonderzoek 3 - Bouwbesluit	22
5.1.1.4   Deelonderzoek 4 - Economie	22
5.2   Onderzoeksopzet	23
<b>6. Theoretisch kader</b>	<b>27</b>
<b>7. Literatuurlijst</b>	<b>30</b>
<b>8. Bijlagen</b>	<b>31</b>
8.1   Bijlage 1: planning	31
8.2   Bijlage 2: tabel met 'definition of done'	35

# 1. Inleiding

## 1.1 | Probleemstelling

Tegenwoordig ervaren we veel problemen met het klimaat; niet alleen op nationaal niveau, maar ook op mondiaal niveau. Wij, als mensen, stoten veel CO<sub>2</sub> en stikstof uit en we maken gebruik van de schaarse voorraden aan fossiele grondstoffen. Een van de oorzaken hiervan is het proces voor het bouwen van een gebouw. Dit is een groot probleem, want er worden tegenwoordig steeds meer gebouwen gebouwd, zonder rekening te houden met het klimaat en de kosten die hiervoor nodig zijn. Steeds meer mensen ondervinden dagelijks hindering van dit probleem.

## 1.2 | Opdrachtgever

Gedreven door zijn interesse in een meer duurzame manier van bouwen ontwikkelde Lex van Ewijk zich in korte tijd tot een waardevolle schakel in een groot aantal van onze projecten. Bij ORGA werken zij met een team vol architecten en hebben zij één bureaumanager die internet, zaken enz. regelt. Onze opdrachtgever Lex werkt aan allerlei soorten projecten als architect, dat betekent dat hij met zijn collega's alles doet vanaf de schets tot aan de uitvoering. Zij regelen de vergunningen, tekeningen, hoe het er mooi uit kan zien en natuurlijk hoe alles binnen een budget kan passen.



*Figuur 2. Lex van Ewijk, de opdrachtgever*

ORGA architect is een door de natuur geïnspireerd architectenbureau dat zich bij het ontwerpen laat leiden door biofilische principes en technieken. Het bedrijf creëert moderne, circulaire gebouwen gemaakt van biobased materials waarbij de band tussen mens en natuur centraal staat.



Bij boerderij de Biesterhof zijn ze bezig om een boerderij van de toekomst te creëren. Een boerderij die de uitdagingen van ons huidige voedselsysteem omdraait naar kansen voor mens en natuur. Buiten Millingen a/d Rijn bouwen zij aan een gemengd, biologisch bedrijf. Een boerderij waar ruimte is voor natuurinclusieve landbouw en landbouw inclusieve natuur. Maar ook een boerderij waar ruimte is voor mens, educatie en wetenschap. Zulke plekken zijn volgens hen nodig om als maatschappij te groeien naar een duurzame wijze van voedselproductie, in een gezonde leefomgeving voor iedereen.

*Figuur 3. Boerderij de Biesterhof*



## 1.3 | Opdracht

De opdracht is om verschillende oplossingen en concepten te bedenken om met vezelgewassen zo goedkoop en duurzaam mogelijk een schuur te ontwerpen. Voor het ontwerpen moet gebruik gemaakt worden van biobased-materials. De volgende vraag wordt gedurende het project beantwoord:

*‘Hoe kunnen vezelgewassen worden gebruikt als biobased-materials voor het bouwen van een multifunctionele schuur.’*

### 1.3.1 | Praktijkrelevantie

Duurzaam bouwen is vanzelfsprekend een prioriteit in de samenleving; het is milieuvriendelijk. Er moet rekening gehouden worden met de klimaatproblemen die wij in ons land ervaren, maar ook over de hele wereld. Een groot gevolg van het probleem is namelijk de kostenverhogingen die overal plaatsvinden. Dit geldt voor zowel de burgers als voor de samenleving.

Boeren, bijvoorbeeld, willen tegenwoordig vaker hun eigen woningen en gebouwen zelf ontwerpen. Een van de redenen hiervan is dat de kosten van het proces voor de bouw eenmaal te duur zijn en de bouw zelf natuurlijk niet milieuvriendelijk is. Ze willen hun eigen schuren en gebouwen op hun eigen biologische manier ontwerpen en bouwen. Hierbij is het belangrijk dat ook de duurzaamheid van dit proces goed is. Niet alle boeren en bedrijven kunnen zich zo goed vestigen op het idee van duurzaam bouwen. Het is dus van belang dat er aandacht aan dit probleem wordt gevestigd.

### 1.3.2 | Afbakening

Als er wordt gesproken over de woorden ‘gewassen en materialen’, zijn er veel gedachtes die bij mensen opkomen. Om verwarring in dit project voor de teamleden, opdrachtgever, docenten en lezers te voorkomen, is het van belang dat er een goede afbakening van de opdracht gemaakt wordt.

**Deelonderwerpen:** Het team zal vier verschillende gebieden onderzoeken op basis van het onderwerp, namelijk het maatschappelijk gebied, het biologische gebied van vezelgewassen, het architectuurgebied en het economisch gebied.

**Plaats:** Het probleem speelt zich af in Nederland, in regio Amsterdam Nieuw-West. Dit gebied is gekozen vanwege het aantal boerderijen in de regio en de geschikte grootte voor een uitgebreid onderzoek. De duurzaamheidsvoorschriften gaan over het hele land.

**Relaties:** Er bestaat in dit project een grote relatie tussen de te gebruiken vezelgewassen en de biobased materials. De vezelgewassen die gebruikt worden gaan voornamelijk naar keuze en geschiktheid. Hiervan worden de nodige biobased materials ontwikkeld.

**Doelgroep:** Dit project wordt voornamelijk uitgevoerd voor boerderijen en milieubewuste mensen die een extra stap willen zetten voor het klimaat.

### 1.3.3 | De gewenste uitkomst

Gedurende dit project zijn er veel deliverables waar het team aan zal werken en die het team zal voltooien. Naast deze sub-onderdelen zijn er ook hoofddelen. Dit zijn de eindresultaten die ingeleverd en gepresenteerd zullen worden. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen een eindresultaat voor het profielwerkstuk en een eindresultaat voor de MeesterProef.

De eerste uitwerking is het pva, plan van aanpak. Dat is dit verslag, waar stap voor stap beschreven staat hoe dit project uitgevoerd zal worden, hoeveel tijd er voor nodig is en wie voor wat verantwoordelijk is. Het pva heeft als eis dat de lezers van dit verslag het project zelf kunnen uitvoeren.

Daarmede is er een eindverslag en presentatie voor het profielwerkstuk als eindresultaat. In het eindverslag zal er een inleiding over het PWS en thema gegeven worden, het onderzoek op zichzelf en op het einde een reflectie.

De oplossingen en mogelijkheden zullen uiteindelijk in een rapport komen te staan. Het is van belang dat het rapport een duidelijk overzicht weergeeft over de mogelijke oplossingen. Deze zullen onderverdeeld zijn in de mate van beperking. Het rapport kan gebruikt worden door de opdrachtgever, maar ook door andere bedrijven, overheidsinstellingen of door de burgers. Het rapport zal tevens in een eindverslag verwerkt worden.

Tenslotte heeft het team als wens, naast het inleveren van deze eindopdrachten, om degelijke mooie en bruikbare ontwerpen te leveren aan de opdrachtgever.



*Figuur 4. Voorbeeld van een gebouw ontstaan uit biobased-materials*

## 2. Aanleiding en relevantie

### 2.1 | Situatie

Het bedrijf ORGA architect is een door de natuur geïnspireerd architectenbureau dat zich bij het ontwerpen laat leiden door biofilische principes en technieken. Daan Bruggink richtte in 2007 ORGA Architect op vanuit één visie: biofilisch en biobased bouwen is de toekomst. Eén van de onderwerpen waar ze zich momenteel op richten, is de biologische architectuur.

ORGA architect kreeg zelf een casus van de boerderij de Biesterhof. De boerderij probeert te denken aan onze toekomst en aan die van onze volgende generaties. Hierbij willen zij denken aan de milieubewuste mogelijkheden die er nog over zijn om onze wereld nog te redden van de hedendaagse klimaatproblemen. Dit proberen zij te doen aan de hand van architectuur waarbij zij veel verschillende biologische bronnen gebruiken. Hierdoor ontstond de link met ORGA architect.

Tegenwoordig gebruikt men te veel van onze laatste fossiele brandstoffen en van de milieu-onbewuste hulpmiddelen. Het doel van de Biesterhof is om uiteindelijk meer mensen milieubewuster te maken en om met een echte oplossing te komen dat niet alleen onze omgeving en ons land kan beïnvloeden, maar uiteindelijk ook de hele wereld.

ORGA architect wil daarmee helpen. Hun plan is om vanuit de te verkrijgen vezelgewassen, biobased-materials te ontwikkelen die gebruikt kunnen worden om een schuur voor de boerderij te ontwerpen, die multifunctioneel is voor gebruik. Echter, om te begrijpen wat er beter kan aan de huidige manier van bouwen in de architectuurwereld, is het belangrijk om eerst duidelijk te weten hoe vezelgewassen kunnen leiden tot duurzaam bouwen. Dat is waar dit project bij moet helpen.

### 2.2 | Aannames en risico's

#### **Wie wordt er met het project geholpen?**

ORGA architect wordt geholpen in het ontwikkelen van hun alternatieve manier voor het bouwen van een multifunctionele schuur voor boerderij de Biesterhof.

#### **Wat houdt het onderzoek in?**

Met dit onderzoek wordt onderzocht welke vezelgewassen de beste kwaliteiten en kenmerken bevatten en hoe die dan worden omgezet tot biobased-materials voor het bouwen van een multifunctionele schuur.

#### **Waar wordt dit gedaan?**

Het onderzoek is gerelateerd aan onderzoek in Nederland. Buitenlandse eisen en voorschriften worden er dus niet in meegenomen. Wel zal tijdens het onderzoek enquêtes en interviews in regio Amsterdam Nieuw-West worden gebruikt.

#### **Wanneer moet ORGA architect het resultaat kunnen invoeren?**

De resultaten van het onderzoek en de uitwerkingen van het product moeten aan het einde van het project door de opdrachtgever gebruikt kunnen worden.

### Waarom wordt het project uitgevoerd?

ORGA architect heeft de casus pas geleden gekregen van de boerderij de Biesterhof en zij vonden het een goed idee om jonge ingevingen en ideeën te verwerken in hun uiteindelijk product. De opdrachtgever denkt hierbij ook dat ze ons onderzoek nuttig kunnen gaan gebruiken.

### Hoe kunnen de resultaten van het onderzoek iets bijdragen aan de missie van Ancora?

Om duurzaam te bouwen met behulp van vezelgewassen moet ORGA architect eerst weten welke vezelgewassen de juiste bijdrage kunnen leveren aan het verkrijgen van biobased materials.

### Hoeveel mensen worden er geholpen?

Het gaat hierbij voornamelijk op regionaal niveau, maar ook op nationaal niveau. De grootste doelgroepen zijn de milieubewuste mensen en groepen en de boerderijen die een nieuwe verdienmodel willen bemachtigen.

## 2.3 | Programma van Eisen en Wensen

	Eisen	Verificatiemethode
	Doelgroep	
1.	Milieubewuste mensen die neigen om minder milieuschadelijke middelen te gebruiken en het klimaatprobleem proberen tegen te gaan.	Er zal gebruik worden gemaakt van een fieldresearch in de vorm van een enquête die de meningen en overtuigingen over het milieuprobleem aanduidt. De enquête zal plaatsvinden in het gebied Nieuw-West <sup>1</sup> .
2.	De boeren zijn voor dit project een belangrijke doelgroep, omdat er voor deze mensen moet worden onderzocht of er een nieuw verdienmodel kan ontstaan voor deze boeren.	Er zal een deskresearch worden uitgevoerd aan de hand van een literatuuronderzoek. Daarnaast wordt er een fieldresearch uitgevoerd waarbij gebruikt wordt van resultaten worden verwerkt in een kostenbegroting. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar boerderijen in de omgeving Nieuw-West <sup>2</sup> .
	Product	
3.	Voor een boerderij wordt een multifunctionele schuur ontworpen die gebruikt kan worden voor verschillende doeleinden.	Er wordt een ontwerpplan uitgewerkt waarin schetsen worden verwerkt. Ook zal er een fieldresearch worden uitgevoerd in de vorm van een enquête die voornamelijk bestemd is voor de boerderijen in de omliggende omgeving <sup>2</sup> . Er wordt dan gevraagd naar de algemene mening van het ontwerp en naar de

<sup>1</sup> Voor plattegrond onderzoeksgebied, zie pagina 15.

<sup>2</sup> Voor plattegrond boerderijgebied, zie pagina 15.

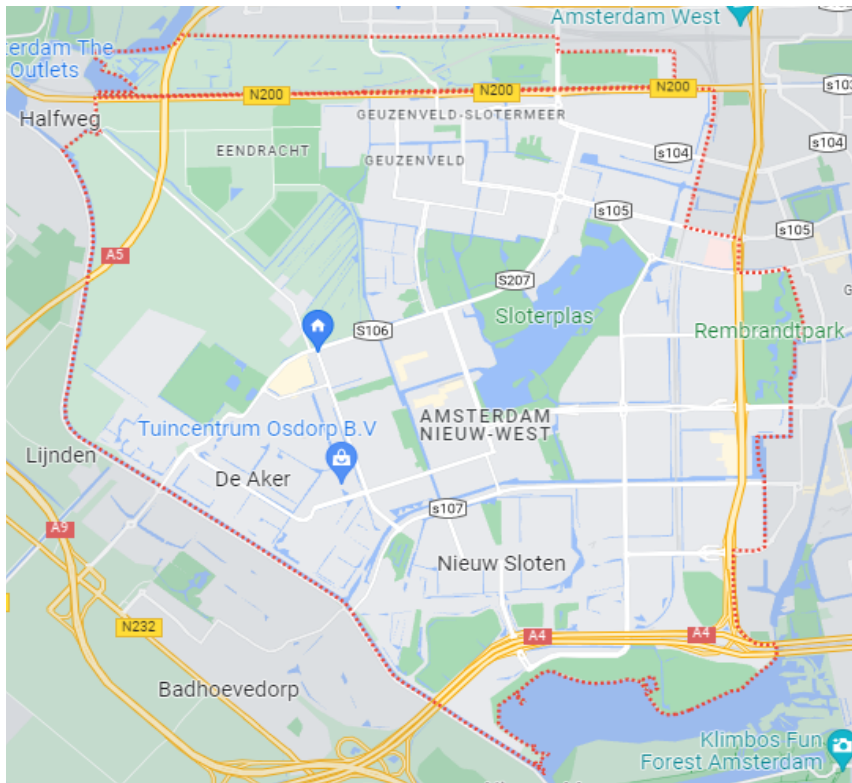
		mogelijkheid om van het ontwerp gebruik te maken.
4.	De, te ontwerpen, schuur wordt ontworpen met behulp van 'biobased materials' die afgeleid worden vanuit vezelgewassen.	Er wordt een overzicht gemaakt van de gebruikte vezelgewassen en 'biobased-materials' dat wordt verwerkt in het ontwerpplan. Vervolgens wordt er ook gezocht naar een expert op het gebied van duurzame materialen, met wie een kwalitatief onderzoek zal worden uitgevoerd.
5.	De multifunctionele schuur moeten ruimte bieden aan een groep personen van ongeveer 50 mensen. Hierbij moet ook nog rekening worden gehouden met de extra ruimte die de boerderij zelf ook nodig heeft.	Er worden professionele bouwtekeningen gemaakt waarin het hele ontwerp staat uitgewerkt in het ontwerpplan. Hierover zal met behulp van een expert een kwalitatief onderzoek worden uitgevoerd. Vervolgens zal ook een fieldresearch in de vorm van een enquête worden uitgevoerd. Deze enquête wordt gevraagd om in te vullen aan boerderijen in de buurt van Nieuw-West.
Budget		
6.	Er is geen specifiek maximaal budget doorgegeven. Wel moet er een redelijk bedrag worden opgesteld, waarbij de minimale aantal kosten worden uitgerekend wanneer gebruik wordt gemaakt van 'biobased materials'.	Er wordt een uitgebreide kostenbegroting gemaakt waarin de nodige en minimale kosten zijn uitgewerkt.
Tijdsgebonden		
7.	Op 8 maart 2022, aan het eind van dit project, moet het product in realiteit kunnen worden gebracht.	Het eindproduct zal worden gepresenteerd aan de opdrachtgever en er wordt een ontwerpverslag gemaakt waarin het hele project met het uiteindelijk product is verwerkt.

Tabel 1. Programma van eisen

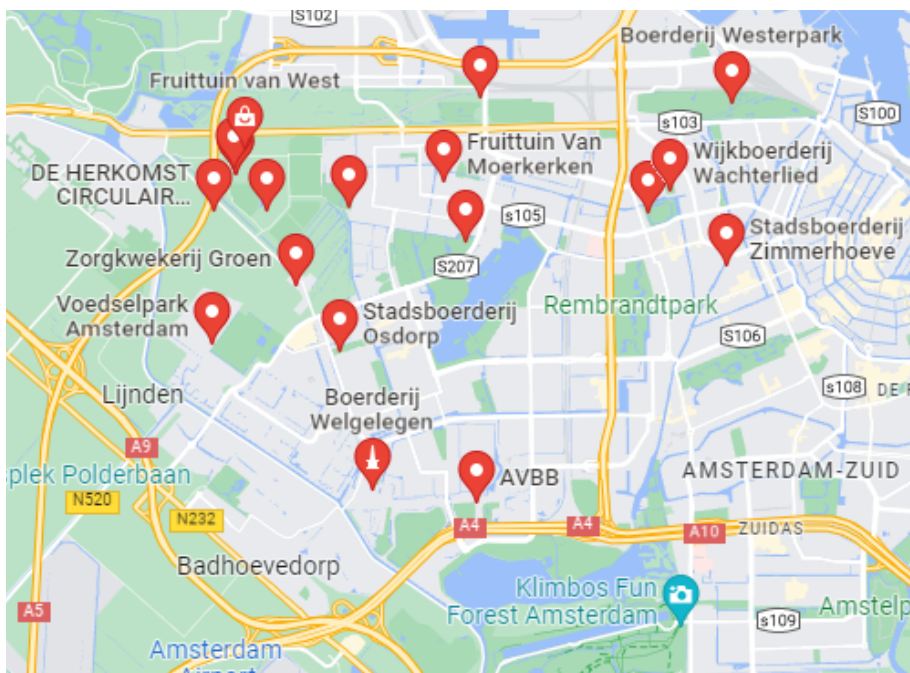
Wensen	
1.	Er moet ervoor worden gezorgd dat een groep van 40 personen een gehele dag de boerderij kan bezoeken. Hierbij moet worden gedacht aan een zaal voor presentaties, wc's, keuken etc. Daarnaast moet de multifunctionele schuur voldoende ruimte voor de boer bevatten om dingen op te kunnen slaan, zoals een tractor, gereedschap, materiaal en opslag van gewassen.
2.	Met de nieuw, ontworpen multifunctionele schuur kan een nieuw verdienmodel voor boeren worden opgesteld.

3. Mensen kunnen op bezoek komen bij de boerderij waar ze over dit onderwerp, biologische architectuur, kunnen leren, kunnen worden geïnspireerd hoe ze kunnen bouwen of om gewoon een kijkje kunnen nemen op deze nieuwe soort boerderij.

Tabel 2. Programma van wensen



Figuur 5. Plattegrond onderzoeksgebied Amsterdam Nieuw-West.



Figuur 6. Plattegrond met mogelijke boerderijen in omgeving Amsterdam Nieuw-West.

## 3. Deliverables

### 3.1 | Deliverable 1: Planning

Er wordt een concrete planning<sup>3</sup> gemaakt waarin beschreven staat wie wanneer aan welke deliverable gaat werken. Daarnaast staat er wie er verantwoordelijk wordt geacht voor welke deliverable en of taken af zijn of niet. Hierin staan ook deadlines, dagen zonder les en contactmomenten met de opdrachtgevers. Het plan van aanpak wordt opgeleverd op 7 oktober 2022. Het eindverslag wordt opgeleverd op 22 februari 2023.

Deliverable	Verantwoordelijke	Streefdeadline
1: Planning	Saifeddine	28 september 2022
2: Plan van Aanpak	Saifeddine	7 oktober 2022
3: Vooronderzoek	Akram	7 oktober 2022
4: Profielwerkstuk	Saifeddine	7 december 2022
5: Programma van eisen en wensen	Akram	14 december 2022
6: Conceptkeuze	Hamza	21 december 2022
7: Presentatie uiteindelijk ontwerp	Akram	25 januari 2023
8: Evaluatie uiteindelijk ontwerp	Kenza	8 februari 2023
9: Afronding project	Hamza	8 maart 2023

Tabel 3. Algemene planning met streefdeadlines

### 3.2 | Deliverable 2: Plan van Aanpak

Er wordt een verslag opgesteld waarin duidelijk wordt aangegeven hoe het project zal worden aangepakt door het team. Hierin zijn o.a. de opdracht, de opdrachtgever, de situatie van het project, de planning, het vooronderzoek, het programma van eisen en wensen, de aannames en risico's, de deliverables en het proces verwerkt.

### 3.3 | Deliverable 3: Vooronderzoek

Het vooronderzoek is opgedeeld in twee onderdelen: 'Aanleiding en relevantie' en 'Theoretisch kader'. Het eerste onderdeel gaat over hoe de opdracht geïnterpreteerd wordt en in het tweede onderdeel wordt er onderzoek gedaan om een basisbegrip te krijgen van het onderwerp.

#### Deliverable 3.1: Aanleiding en relevantie

Bij deze eerste deeldeliverable worden de volgende onderdelen behandeld:

- Omschrijving van de huidige situatie en het probleem.

<sup>3</sup> Voor deze volledige planning: zie de bijlagen.

- Aannames en risico's.

Deliverable 3.2: Theoretisch kader

Bij dit tweede onderdeel wordt het volgende punt onderzocht:

- Verschillende typen gewassen met bijbehorende kenmerken.

### 3.4 | Deliverable 4: Profielwerkstuk

Bij deliverable 4 wordt er een heel onderzoek uitgevoerd, dat wordt verwerkt in het profielwerkstuk. Dit onderzoek zal in verschillende deeldeliverables uitgevoerd worden. In het eerste gedeelte wordt het onderzoek afgebakend. In het tweede gedeelte wordt het onderzoek voorbereid. In het derde gedeelte wordt het onderzoek uitgevoerd. In het vierde gedeelte wordt het onderzoek afgerond met het profielwerkstuk.

Deliverable 4.1: Onderzoek afbakenen

Bij deel deliverable 1 wordt de hoofdvraag van het onderzoek verwoord en opgedeeld in meerdere deelvragen. Daarmee wordt afgebakend wat er precies moet worden onderzocht en welke vragen er zullen worden beantwoord.

Deliverable 4.2: Onderzoek voorbereiden

In deel deliverable 2 wordt er een plan opgesteld voor het daadwerkelijke onderzoek. De vragen die in dit plan beantwoord moeten worden zijn:

- Hoe worden de hoofd- en deelvragen beantwoord?
- Welke stappen zijn daarvoor nodig?
- Wat is er daarvoor nodig?
- Wie kan hierbij helpen?

Ook wordt er een planning gemaakt waarin precies beschreven staat wie op welk moment waaraan gaat werken en wie voor welke taken verantwoordelijk is.

Deliverable 4.3: Onderzoek uitvoeren

In deel deliverable 3 wordt het onderzoek uitgevoerd aan de hand van het opgestelde plan en de resultaten worden genoteerd.

Deliverable 4.3.1: Deelonderzoeksvraag 1

Deliverable 4.3.2: Deelonderzoeksvraag 2

Deliverable 4.3.3: Deelonderzoeksvraag 3

Deliverable 4.3.4: Deelonderzoeksvraag 4

Deliverable 4.4: Onderzoek afronden

In deel deliverable 4 wordt er een rapport opgesteld waarin de hoofdvraag van het onderzoek met de bijbehorende deelvragen netjes worden uitgewerkt. Daarnaast worden verscheidene resultaten



weergegeven in een infographic. Verdere informatie dat uit het onderzoek is verkregen, wordt ook gebruikt voor het profielwerkstuk. Hierbij wordt het profielwerkstuk opgesteld.

### 3.5 | Deliverable 5: Programma van eisen en wensen

Voor deliverable 5 dient het programma van eisen en wensen te worden geactualiseerd, rekening houdend met de eisen en wensen genoemd in dit plan van aanpak en met de nieuwe informatie verkregen tijdens het vooronderzoek en het onderzoek dat is uitgevoerd voor het profielwerkstuk. Ook is het de bedoeling dat, na verschillende gesprekken met de opdrachtgever, dit programma van eisen en wensen moet worden bijgewerkt aan de hand van de nieuwe verkregen informatie.

Deliverable 5.1: Programma van eisen en wensen versie 1

Deliverable 5.2: Programma van eisen en wensen versie 2

### 3.6 | Deliverable 6: Conceptkeuze

Deliverable 6.1: Ideegeneratie

Bij het gedeelte idee generatie zal het team door middel van brainstormtechnieken en groepsbesprekingen op verschillende ideeën uitkomen. Er wordt een duidelijk overzicht gemaakt van welke brainstormtechnieken er worden gebruikt en hoe deze technieken uiteindelijk kunnen helpen tot uiteindelijke concepten.

Deliverable 6.2: Concepten

De, door het team gekozen ideeën, zullen nog verder worden uitgewerkt tot een handvol concepten die gepresenteerd worden aan de opdrachtgever. Voor deze concepten worden schetsen gemaakt, zodat de opdrachtgever een duidelijk beeld krijgt van deze ideeën.

Deliverable 6.3: Conceptkeuze

De uitgewerkte concepten zullen worden gepresenteerd aan de opdrachtgever tijdens een Go/No-Go moment dat zal worden ingepland door het team en de opdrachtgever. Op basis hiervan zal het verloop van het project verder worden bepaald.

### 3.7 | Deliverable 7: Presentatie uiteindelijk ontwerp

Deliverable 7.1: Uitwerking conceptkeuze

Op basis van het Go/No-Go moment met de opdrachtgever zal het team het gekozen concept met nadere informatie verder uitwerken tot in detail. Hierbij zullen duidelijke tekeningen worden gemaakt en wordt het gekozen concept opnieuw vergeleken met het programma van eisen en wensen.

Deliverable 7.2: Plan voor uiteindelijk product

Nadat alle nodige informatie duidelijk is uitgewerkt en het conceptkeuze tot in detail is verwerkt, wordt een feedbackmoment gehouden met de opdrachtgever. Met behulp van deze feedback

wordt de conceptkeuze verwerkt in een ontwerpplan. Hierin staan alle bouwtekeningen en schetsen verwerkt. Ook staat de nodige informatie over het product in dit plan.

#### Deliverable 7.3: Enquêtes

Naar aanleiding van het uiteindelijk product worden verschillende enquêtes gehouden, waarin mensen hun persoonlijke feedback kunnen verwerken over het uiteindelijk product. Deze feedback zal ook worden getoond aan de opdrachtgever tijdens het evaluatiemoment.

##### Deliverable 7.3.1: Enquêtes opstellen

##### Deliverable 7.3.2: Enquêtes afnemen

#### Deliverable 7.4: Interviews met experts

Naast de enquêtes worden er ook laatste interviews gehouden met de experts. Hierbij vragen we hen om hun mening en ingeving te geven over het uiteindelijk product.

### 3.8 | Deliverable 8: Evaluatie uiteindelijk ontwerp

#### Deliverable 8.1: Trade-off Matrix

Nadat het uiteindelijk plan volledig is uitgewerkt, wordt het uiteindelijk product vergeleken met de opgestelde eisen en wensen. Hierbij wordt duidelijk aangegeven aan welke eisen het uiteindelijk product voldoet en welke andere mogelijkheden er nog bestonden voor het product.

#### Deliverable 8.2: Begroting

Nadat het uiteindelijke plan volledig is uitgewerkt, worden de kosten van elk gebruikte materialen in een tabel opgeschreven. Alle totale kosten worden bij elkaar opgeteld en in een professionele begroting uitgewerkt voor de opdrachtgever.

#### Deliverable 8.3: Uitwerken resultaten enquêtes

De resultaten van de gehouden enquêtes worden verzameld en in een verslag duidelijk uitgewerkt. Elke vraag worden uitgelegd en de bijbehorende antwoorden worden bij elke vraag geordend.

#### Deliverable 8.4: Uitwerken interviews met experts

De gesprekken met de interviews over het uiteindelijke product worden geheel uitgeschreven in een apart document.

### 3.9 | Deliverable 9: Afronding project

Voor de afronding van het project wordt een ontwerpverslag geschreven over de gehele meesterproef. Ook wordt er een presentatie gemaakt voor de opdrachtgever en de docent waarin de conclusie van het project wordt gepresenteerd. Tot slot wordt voor het proces van het team een logboek gemaakt per persoon, een persoonlijk ontwikkelingsplan per persoon en een groepswebsite voor het team.

Deliverable 9.1: Eindverslag meesterproef

Deliverable 9.2: Eindpresentatie meesterproef

Deliverable 9.3: Groepswebsite meesterproef

Deliverable 9.4: Eindproces meesterproef

## 4. Proces

Het contact met de opdrachtgevers wordt geregeld door de contactpersoon Hamza. Hij zal er dus voor zorgen dat er overlegmomenten (via Teams) geregeld worden. Er zullen minimaal vijf overlegmomenten plaatsvinden:

- Het team vraagt de opdrachtgever om feedback op het PvA in de week van 3 oktober 2022.
- Het team vraagt de opdrachtgever om feedback op de onderzoeksopzet in de week van 19 december 2022.
- Het team presenteert het PvA en de onderzoeksopzet in de week van 24 december 2022.
- Het team presenteert de concepten aan de opdrachtgever (Go/No-Go moment) in de week van 9 januari 2023.
- Het team presenteert de resultaten van het onderzoek tijdens de Meesterproef presentatie die zullen plaatsvinden op 8 maart 2023.

Op 22 februari 2023 zal het eindrapport definitief ingeleverd zijn. Dit wordt tijdens de Meesterproef presentaties gepresenteerd aan de docenten en opdrachtgever.

De beoordeling zal plaatsvinden door de opdrachtgever en docenten na de eindpresentatie op de Technasium Parade. Dit gebeurt in overleg. Er zullen uiteindelijk twee cijfers gegeven worden: een cijfer voor het product (van de opdrachtgever en docent na overleg) en een procescijfer (van de opdrachtgever en de docent na overleg).

## 5. Voorbereiding onderzoek

### 5.1 | Vooronderzoek

Voorafgaand aan de start van het grote onderzoek, wordt eerst nog een vooronderzoek uitgevoerd. Het doel van dit vooronderzoek is om een duidelijk beeld te krijgen voor het echte onderzoek. Hierbij worden de deelonderzoeken opgesteld met een duidelijk onderzoeksplan. Ook wordt er duidelijk opgesteld wat het project inhoudt.

#### 5.1.1 | Deelonderzoeken

In dit onderzoek worden verschillende deelvragen uitgewerkt om de uiteindelijke hoofdvraag te beantwoorden. De onderzoeksvraag luidt als volgt:

*‘Welke voorschriften en specifieke materialen worden er in Nederland gebruikt voor de bouw en in hoeverre verschillen deze met de voorschriften en materialen in de duurzame architectuur?’*

Deze onderzoeksvraag wordt opgesplitst in 4 deelonderzoeksvragen, die los van elkaar worden uitgewerkt in de verschillende hoofdstukken van het profielwerkstuk.

De hypothese bij de onderzoeksvraag luidt als volgt:

*‘De materialen die men tegenwoordig gebruikt voor de bouw in Nederland voldoen niet aan de duurzaamheidsvoorschriften en de individuele behoeften van de burgers.’*

##### 5.1.1.1 | Deelonderzoek 1 - Maatschappij

De eerste deelonderzoeksvraag van het profielwerkstuk is:

*‘Hoe hebben de hedendaagse klimaatproblemen invloed op onze maatschappij?’*

Deze deelvraag is belangrijk, omdat het team de resultaten, die uit dit deelonderzoek kunnen komen, zal verwerken in het uiteindelijk product. Bij deze deelonderzoeksvraag horen de volgende deelvragen:

- *‘Welke factoren spelen hedendaags een rol in de klimaatproblemen en welke potentiële mogelijkheden bestaan er al en kunnen nog ontwikkelen om dit probleem te verhelpen/beperken?’*
- *‘Welke bestaande onderzoeken zijn er al uitgevoerd die gaan over het milieubeleid in Nederland?’*
- *‘Welke relaties bestaan er tussen de hedendaagse klimaatproblemen en de maatschappelijke betrokkenheid in regio Amsterdam Nieuw-West?’*

Het doel van dit deelonderzoek is om een duidelijk beeld te krijgen van de factoren die invloed hebben op het duurzaam bouwen van een gebouw.

##### 5.1.1.2 | Deelonderzoek 2 - Vezelgewas

De tweede deelonderzoeksvraag is van belang voor het team om extra diepgang te krijgen over de vezelgewassen voordat er daadwerkelijk een echt ontwerp kan worden gemaakt. De tweede deelonderzoeksvraag luidt als volgt:

*‘Op welke manieren kunnen vezelgewassen in Amsterdam Nieuw-West duurzaam gebruikt worden in de bouw?’*

Bij deze deelonderzoeksvraag worden de volgende deelvragen beantwoordt:

- *‘Welke verschillende vezelgewassen bestaan er, welke zijn te vinden in Amsterdam Nieuw-West en welke in het gehele land?’*
- *‘Welke voor- en nadelen hebben de verschillende vezelgewassen, welke voorkeuren bestaan er al en hoe kunnen die toegepast worden in de bouw?’*
- *‘Hoe kunnen vezelgewassen uiteindelijk om worden gezet in biobased-materials en welke processen zijn hiervoor nodig?’*

Het doel van dit deelonderzoek is om een uitgebreid beeld te krijgen van de beginmaterialen en welke potentiële mogelijkheden zij hebben voor het project.

### 5.1.1.3 | Deelonderzoek 3 - Bouwbesluit

Voor het project is het natuurlijk ook heel belangrijk om meer diepgang te vinden op het gebied van architectuur. Het is belangrijk om te weten wat nou de juiste eisen zijn om daadwerkelijk als duurzaam gebouw gezien te worden. Daarom luidt de derde deelonderzoeksvraag:

*‘Waar moet rekening mee worden gehouden bij de bouw van een aantrekkelijk, duurzaam gebouw met behulp van natuurlijke bouwmaterialen?’*

Bij deze deelonderzoeksvraag worden de volgende deelvragen beantwoordt:

- *‘Wat zijn de regels van duurzaam bouwen die door de overheid zijn opgesteld en in hoeverre verschillen zij met de regels voor de milieuvriendelijke bouwprocessen?’*
- *‘Hoe worden materialen tegenwoordig verwerkt/gebruikt in bouwprocessen?’*
- *‘Hoe kunnen natuurlijke bouwmaterialen, die gemaakt zijn uit vezelgewassen, worden gebruikt tijdens de bouwprocessen van een gebouw?’*

Het doel van dit deelonderzoek is om een basis te krijgen van de architectuur, zodat deze basis gebruikt kan worden in het project.

### 5.1.1.4 | Deelonderzoek 4 - Economie

De laatste deelonderzoeksvraag die van belang is voor het onderzoek voor het profielwerkstuk is de volgende:

*‘Hoe kunnen natuurlijke bouwmaterialen uiteindelijk het verschil maken op economisch gebied?’*

Bij deze deelonderzoeksvraag worden de volgende deelvragen beantwoordt:

- *‘Hoe voordeliger is het gebruik van natuurlijke bouwmaterialen in verhouding tot normale bouwmaterialen?’*
- *‘Wat zijn de benodigde bekostigingen die verbonden zijn aan het gebruik van natuurlijke bouwmaterialen?’*
- *‘In hoeverre is het gebruik van natuurlijke bouwmaterialen en gewone materialen financieel betaalbaar voor de verzoeker van het voltooide bouwwerk?’*

Het doel is om een begroting op te stellen waarin overzichtelijk inkijk zal worden gegeven op de deelvragen die tot dit deelonderzoek behoren. Het team zal d.m.v. literatuuronderzoek erachter komen wat de daadwerkelijke kosten betreffen van diverse natuurlijke bouwmaterialen.

## 5.2 | Onderzoeksopzet

Tijdens dit project wordt onderscheid gemaakt tussen fieldresearch of deskresearch en kwantitatief of kwalitatief onderzoek.

De onderzoeksvraag voor dit onderzoek luidt: *‘Welke voorschriften en specifieke materialen worden er in Nederland gebruikt voor de bouw en in hoeverre verschillen deze met de voorschriften en materialen in de duurzame architectuur?’*

De bijbehorende hypothese is: *‘De materialen die men tegenwoordig gebruikt voor de bouw in Nederland voldoen niet aan de duurzaamheidsvoorschriften en de individuele behoeften van de burgers.’*

Per deelonderzoeksvraag wordt er een bepaalde aanpak gebruikt om tot een uitgebreid profielwerkstuk te komen. Per deelonderzoeksvraag zijn ook 3 extra deelvragen opgesteld die ook allen stap voor stap worden uitgewerkt. Nadat het onderzoeksplan uitgebreid is opgesteld en ingeleverd aan de opdrachtgever, zal het onderzoek daadwerkelijk worden uitgevoerd. Het onderzoek zal worden afgerond met het profielwerkstuk.

Dit onderzoeksplan is de voorlopige versie. Het plan kan altijd nog bijgewerkt worden tijdens het gehele onderzoek of op basis van feedback van de opdrachtgever en de docent.

Het begin van het onderzoek bestaat voornamelijk uit deskresearch. Hierbij is het de bedoeling dat er onderzoek wordt uitgevoerd waarmee wordt geprobeerd om alvast een antwoord op de deelonderzoeksvragen te vinden door bestaande en beschikbare informatie te gebruiken. Hierbij wordt uitbundig gebruik gemaakt van bestaande wetenschappelijke onderzoeken en artikelen.

Deelonderzoeksvraag 1 wordt uitgewerkt door middel van een literatuuronderzoek, waarvan de uitwerkingen en resultaten van eerdere wetenschappelijke onderzoeken concreet worden uitgewerkt. Er zal worden gekeken naar bestaande relaties tussen de klimaatproblemen en de maatschappij.

Voor deelonderzoeksvraag 2 wordt een literatuuronderzoek uitgevoerd waarbij alle gegevens van de te gebruiken vezelgewassen netjes zijn uitgewerkt in een tabel. Er wordt dan gebruik gemaakt van krantenartikelen, maar bijvoorbeeld van informatie van boerderijen.

Bij deelonderzoeksvraag 3 is het de bedoeling om een literatuuronderzoek uit te voeren waarbij gezocht wordt naar informatie dat te vinden is bij de overheid. Er wordt dan gekeken naar reglementen en onderzoeksdocumenten. Vervolgens wordt een ander literatuuronderzoek uitgevoerd. Hierbij is het de bedoeling dat er wordt onderzocht welke materialen tegenwoordig veel worden gebruikt in de bouw en hoe wij daar rekening mee moeten houden tijdens het uitwerken van het product. Tot slot wordt er onderzocht met welke factoren rekening moet worden gehouden tijdens het bouwen van de multifunctionele schuur. Hierbij wordt gedacht aan verlichting, watergebruik, maar ook bijvoorbeeld toiletten.

Deelonderzoeksvraag 4 wordt uitgevoerd aan de hand van een literatuuronderzoek waarbij alle economische aspecten worden verwerkt. Er wordt gezocht naar de factoren die invloed hebben op verschillende verdienmodellen en welke factoren deze verdienmodellen kunnen verbeteren. Ook wordt er een apart literatuuronderzoek uitgevoerd waarbij de kosten worden bepaald van de te gebruiken materialen in het project waarvan uiteindelijk een totale begroting van wordt gemaakt.

In de tweede fase van het onderzoek wordt grotendeels fieldresearch uitgevoerd. Hiermee wordt geprobeerd om met behulp van de primaire informatie, nieuwe informatie te verzamelen, te analyseren en te interpreteren als secundaire informatie. Dit wordt o.a. gedaan aan de hand van het afnemen van enquêtes en het houden van interviews. Het uiteindelijke doel hierbij is om een definitief antwoord te vinden op de onderzoeksvraag.

Voor alle deelonderzoeksvragen geldt dat deze vragen, aan de hand van de uitgevoerde deskresearches, verder zullen worden uitgewerkt aan de hand van verschillende fieldresearches over het desbetreffende onderwerp. Hierbij wordt gebruik gemaakt van zowel kwalitatief onderzoek als kwantitatief onderzoek. Er zullen enquêtes worden gemaakt en er zal in regio Amsterdam Nieuw-West worden gezocht naar men die deze enquêtes kunnen invullen. Daarnaast zullen er ook nog interviews worden gehouden met de meest geschikte personen/bedrijven die te maken hebben met de klimaatproblemen. Ook zullen er interviews worden gehouden met men die in het hedendaags leven te maken hebben met de duurzame architectuur, maar bijvoorbeeld ook met het juist gebruik van de materialen. Deze mensen worden de experts voor het project. Voor beide onderzoeken wordt gekeken naar gemeentes/overheid, maar bijvoorbeeld ook naar boerderijen in regio Amsterdam Nieuw-West.

De enquête die wordt genomen, valt onder kwantitatief onderzoek. Bij dit kwantitatief onderzoek gaat het om het verzamelen van een grote hoeveelheid numerieke data (getallen). Hierbij wordt gebruik gemaakt van enquêtes met meerkeuzevragen of vragen naar hoeveelheden of tijdsduur.

De enquête wordt gebruikt voor het beantwoorden van de volgende deelvraag:

*‘Welke relaties bestaan er tussen de hedendaagse klimaatproblemen en de maatschappelijke betrokkenheid in regio Amsterdam Nieuw-West?’*

Tijdens deze enquête worden de volgende vragen gesteld:

- Wie bent u? Wat doet u? Welke functie heeft/rol speelt u op het gebied van architectuur?
- Bent u in het dagelijks leven milieubewust?
- Denkt u dat er in regio Amsterdam Nieuw-West al genoeg gedaan wordt qua verbetering van het milieu?
- In hoeverre hebben klimaatproblemen uw dagelijks leven beïnvloedt?
- Welke mogelijkheden denkt u dat mensen nog hebben om milieubewuster worden?
- Welke oplossingen zouden er misschien nog kunnen worden bedacht, zodat het klimaat enigszins verbeterd kan worden?
- In hoeverre vindt u dat de overheid haar tijd insteekt om men te helpen zich bewuster te gedragen tegenover het klimaat?

Het doel is om uiteindelijk 150 mensen te vragen om deze enquête in te vullen. Hiervoor worden voornamelijk, verschillende groepen mensen met verschillende gedachten over het milieu, gevraagd om de enquête in te vullen.

De interviews die worden gehouden, vallen onder kwalitatief onderzoek. Bij dit kwalitatief onderzoek wordt in de vorm van mondelinge individuele interviews onderzoek relatief makkelijk georganiseerd, zodat het team in korte tijd veel nuttige informatie kan opleveren.



Tijdens de ‘interviews groep 1’ wordt gebruikt voor het beantwoorden van de volgende deelvraag: *‘Welke voor- en nadelen hebben de verschillende vezelgewassen, welke voorkeuren bestaan er al en hoe kunnen die toegepast worden in de bouw?’*

Deze interviews zijn voornamelijk bedoeld voor de boerderijen en experts op het gebied van duurzame materialen. Tijdens deze interviews wordt onder andere gevraagd om de volgende vragen te beantwoorden:

- Wie bent u? Wat doet u? Welke functie heeft/rol speelt u op het gebied van architectuur?
- Zijn er al eerder vezelgewassen in een bouwproject gebruikt, zo ja, welke?
- In hoeverre verschilt het gebruik van natuurlijke bouwmaterialen in tegenstelling tot een normale bouw?
- Zijn er gevaren die spelen bij een biofilisch gebouwd bouwwerk?
- Waarom denkt u dat er zo weinig gebruikt gemaakt wordt van duurzame bouwmaterialen?
- Zijn er bepaalde grote voordelen die het gebruik van duurzame bouwmaterialen met zich meebrengt?

Tijdens de ‘interviews groep 2’ wordt gebruikt voor het beantwoorden van de volgende deelvraag: *‘Hoe kunnen vezelgewassen uiteindelijk om worden gezet in biobased-materials en welke processen zijn hiervoor nodig?’*

Deze interviews zijn voornamelijk bedoeld voor boerderijen en experts op het gebied van duurzame materialen. Tijdens deze interviews wordt onder andere gevraagd om de volgende vragen te beantwoorden:

- Wie bent u? Wat doet u? Welke functie heeft/rol speelt u op het gebied van architectuur?
- Welke ervaringen heeft u met het gebruik van biobased-materials?
- Hoe heeft u deze ervaringen beleefd?
- Welke processen doorliep u om deze biobased-materials te gebruiken in een uiteindelijk product?
- Welke ervaringen heeft u met het gebruik van vezelgewassen?
- Hoe denkt u het aan te pakken als u van vezelgewassen uiteindelijk nuttige biobased-materials zou maken?
- Hoe zou u het beleven om vanuit deze biobased-materials een multifunctionele schuur te ontwerpen?

Tijdens de ‘interviews groep 3’ wordt gebruikt voor het beantwoorden van de volgende deelvraag: *‘Hoe worden materialen tegenwoordig verwerkt/gebruikt in bouwprocessen?’*

Deze interviews zijn voornamelijk bedoeld voor experts op het gebied van architectuur. Tijdens deze interviews wordt onder andere gevraagd om de volgende vragen te beantwoorden:

- Wie bent u? Wat doet u? Welke functie heeft/rol speelt u op het gebied van architectuur?
- Wat voor projecten heeft u al in uw ervaring uitgevoerd en hoe hebben deze de samenleving kunnen helpen?
- Hoe begint u met een casus of een project? Welke stappen doorloopt u daarbij?
- Waar denkt u elke keer aan tijdens het doorlopen van de bouwprocessen?
- Welke ervaringen heeft u met het gebruik van materialen tijdens het doorlopen van bouwprocessen?

- Hoe gebruikt u deze materialen voor het bedenken van een ontwerp?
- Zou u verandering willen brengen in het gebruik van uw materialen?

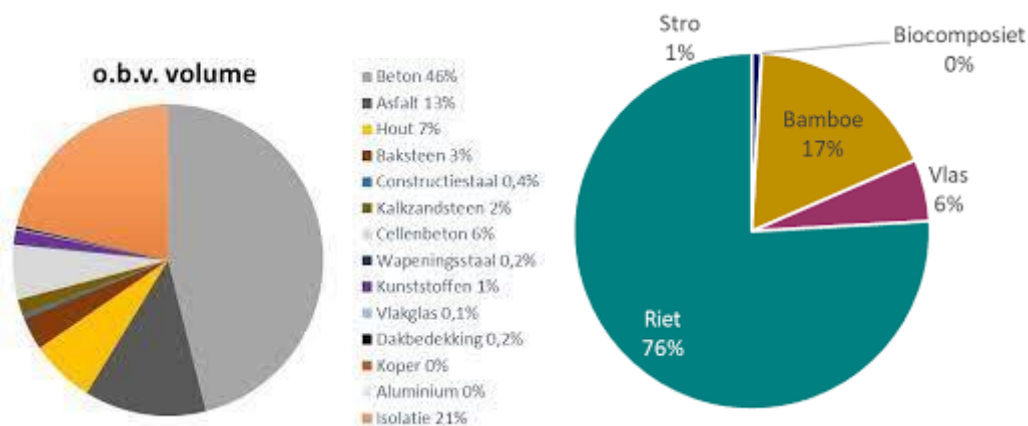
Tijdens de 'interviews groep 4' wordt gebruikt voor het beantwoorden van de volgende deelvraag: *'Hoe kunnen natuurlijke bouwmaterialen, die gemaakt zijn uit vezelgewassen, worden gebruikt tijdens de bouwprocessen van een gebouw?'*

Deze interviews zijn voornamelijk bedoeld voor experts op het gebied van de duurzame architectuur. Tijdens deze interviews wordt onder andere gevraagd om de volgende vragen te beantwoorden:

- Wie bent u? Wat doet u? Welke functie heeft/rol speelt u op het gebied van duurzame architectuur?
- Wat voor projecten heeft u al in uw ervaring uitgevoerd en hoe hebben deze de samenleving kunnen helpen?
- Hoe komt u, tijdens het uitvoeren van uw projecten, uiteindelijk tot een milieubewust idee/ontwerp.
- Biobased-materials, komt dat voor u een beetje bekend voor?
- Als u deze materialen zou gaan gebruiken, welke stappen zou u doorlopen?
- Welke punten zouden handig kunnen zijn om rekening mee te houden tijdens het werken met biobased-materials?
- Hoe zou u het kunnen ervaren om met deze materialen te werk gaan?

## 6. Theoretisch kader

Op dit moment is het aandeel van biobased-materials in de bouw in Nederland laag. Staal en steenachtige materialen, zoals beton kunnen goed worden vervangen door hout. Voor isolatie bestaan er ruim voldoende biobased alternatieven. Naast hennep en vlas zijn er ook minder bekende biobased materials beschikbaar als plantaardige dakbedekking, bio composiet en lignine. De toename van hout wordt bemoeilijkt doordat de vraag wereldwijd twee à drie keer zo groot wordt en het aanbod vooralsnog maar met 50% lijkt te groeien. Eén van de oplossingen kan worden gevonden in cascadering. Er wordt steeds meer hout ingezet voor energieopwekking. Cascadering betekent dat hout zo veel mogelijk hoogwaardig toegepast wordt en het pas wordt verbrand als andere functies niet meer mogelijk zijn. Ook in Nederland wordt er gebruik gemaakt van biobased-materials<sup>4</sup>. In onderstaande afbeelding zijn deze aandelen te zien.



*Figuur 7. Aandeel gebruik biobased-materials in Nederland*

### Vezelgewassen

Vezelgewassen zijn planten waarvan de vezels voor de productie bewerkt worden.

Bij inzet van deze gewassen hoeven er minder vezels uit traditionele grondstoffen als glas en steenwol worden gehaald. Op dit moment worden hennep, vlas en lisdodde nog niet vaak gebruikt in de productie van plaat- en isolatiemateriaal. Deze vezelgewassen halen CO<sub>2</sub> uit de lucht en slaan het op. Circa 11 procent van de totale emissies in Nederland heeft te maken met de productie van materialen als staal, beton en steenwol voor gebouwen.

In Nederland wordt vooral in de provincie Zeeland vlas geteeld. Het areaal over het hele land in 2021 was 1.880 hectare. De 1.700 hectare vezelhennep in 2021 groeide vooral in Groningen en Drenthe en was goed voor 0,7 procent van het Nederlandse akkerbouwareaal<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2019/07/CBE-Eindrapportage-potentie-biobased-materialen-NIBE-juli-2019.pdf>

<sup>5</sup> <http://www.akkerebouw-van-nu.nl/gewassen/groenten-vezelgewassen/>

## Biobased-materials met hun kenmerken

### Riet<sup>6</sup>

Toepassing in de bouw	Dakafwerking en gevelbekleding
Voordeel	Riet heeft een isolerende werking
Nadeel	Het is prijzig omdat steeds meer riet uit China moet komen
Potentie	Riet kan verschillende dakbedekking vervangen.
Extra	De levensduur is beter dan men verwacht en er is weinig onderhoud voor nodig.

### Vlas

Vlas is een gewas wat wordt geteeld voor de vezels in de stengels (vezelvlas) en voor de productie van lijnzaadolie (olievlas). Vezelvlas is de grondstof voor linnen<sup>7</sup>.

Toepassing in de bouw	Dakisolatie, spouwisolatie en voorzet- en tussenwanden.
Voordeel	Zorgt voor een goed binnenklimaat. Geen dampremmende folie nodig.
Nadeel	Stug materiaal
Potentie	Zou alle steenwol kunnen vervangen.
Extra	Groeit lokaal en is een restproduct.

### Stro

Stro bestaat uit de droge bloemstengels van graanplanten. Bij het maaidorsen van graan blijven de plantenstengels met de uitgedorste aren achter op het land. Deze worden tot grote ronde balen opgerold of tot rechthoekige strobalen samengeperst<sup>8</sup>.

Toepassing in de bouw	Binnenwanden, na-isolatie en prefab gevelementen
Voordeel	Hoge isolatiewaarde en dampopen
Nadeel	Het is bewerkelijk en kleinschalig.

<sup>6</sup> <https://www.biobasedbouwen.nl/producten/rieten-daken/>

<sup>7</sup> <https://www.tinyfindy.com/bio-based-bouwen-met-vlas/>

<sup>8</sup> <https://www.coebbe.nl/biobased-wiki/stro-als-biobased-bouwmateriaal/>

Potentie	Zou de isolatie en binnenspouwbladen van woningen kunnen vervangen.
Extra	Door de kleinschaligheid is het duurder.

### Bamboe<sup>9</sup>

Toepassing in de bouw	Vloerafwerking, bestrating, gevelbekleding en constructies.
Voordeel	Groeit snel en bamboe is sterk materiaal.
Nadeel	Niet lokaal, prijzig en er is een verschil in milieu-impact tussen pure bamboe en bewerkte bamboe.
Beperking	Te korte lengtes.
Extra	-

### Hennep

Hennep is o.a. geschikt voor de productie van papier. Met de oogstmachine worden de bovenste blaadjes er bij de oogst afgemaaid en gebruikt voor veevoer. De stengels moeten drogen voordat ze kunnen worden gebruikt<sup>10</sup>.

Toepassing in de bouw	Kalkhennepblokken en stuc, hennep plaatmateriaal en isolatie.
Voordeel	Groeit zonder pesticiden(chemisch bestrijdingsmiddel) en is goed bestand tegen schimmels.
Nadeel	Lage isolatiewaarde, prijzig en kalkhennep is niet 100% biobased.
Potentie	Cannabidiol-olieproductie kan een rol spelen. Als hennep legaal verbouwd mag worden, kan dit een impuls krijgen.
Extra	-

<sup>9</sup> <https://www.biobasedbouwen.nl/producten/moso-vloerafwerking-bamboe/>

<sup>10</sup> <https://www.biobasedbouwen.nl/producten/thermonatur-hennep-isolatie-thermohennep-premium/>

## 7. Literatuurlijst

Voetnoot 4:

Potentie van biobased materialen in de bouw. (z.d.). Circulaire bouweconomie. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2019/07/CBE-Eindrapportage-potentie-biobased-materialen-NIBE-juli-2019.pdf>

Voetnoot 5:

Groenten & Vezelgewassen. (z.d.). Akkerbouw van nu. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<http://www.akkerbouw-van-nu.nl/gewassen/groenten-vezelgewassen/>

Voetnoot 6:

Dakbedekking - Riet. (2020, 1 februari). Kennisbank Biobased Bouwen. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://www.biobasedbouwen.nl/producten/rieten-daken/>

Voetnoot 7:

Mierlo, M. van. (2019, 5 november). Bio-based bouwen met vlas. TinyFindy. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://www.tinyfindy.com/bio-based-bouwen-met-vlas/>

Voetnoot 8:

Stro (als biobased bouw materiaal). (2021, 9 juni). CoE BBE. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://www.coebbe.nl/biobased-wiki/stro-als-biobased-bouw-materiaal/>

Voetnoot 9:

Vloerafwerking bamboe - MOSO. (2020, 1 februari). Kennisbank Biobased Bouwen. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://www.biobasedbouwen.nl/producten/moso-vloerafwerking-bamboe/>

Voetnoot 10:

Hennep isolatie Thermonatur. (2022, 16 maart). Kennisbank Biobased Bouwen. Geraadpleegd op 7 oktober 2022, van

<https://www.biobasedbouwen.nl/producten/thermonatur-hennep-isolatie-thermohennep-premium/>

## 8. Bijlagen

### 8.1 | Bijlage 1: planning

	Saifeddine	Kenza	Akram	Hamza	Opmerkingen
07-09-2022					
14-09-2022					
21-09-2022					
26-09-2022	Deliverable 1 Planning		Deliverable 3.1 Aanleiding en relevantie		
28-09-2022					28 september 2022: Deadline PvA concept
03-10-2022		Deliverable 4.1 Onderzoek afbakenen	Deliverable 5.1 Programma van Eisen en Wensen versie 1	Deliverable 3.2 Theoretisch kader	
05-10-2022	Deliverable 2 PvA		Deliverable 3 Vooronderzoek		07 oktober 2022: Deadline PvA definitief
10-10-2022	Deliverable 4.2 Onderzoek voorbereiden				
12-10-2022					
17-10-2022					
19-10-2022					Herfstvakantie
24-10-2022					Herfstvakantie

26-10-2022					26 oktober 2022: Presentaties fase 1
31-10-2022					
02-11-2022					
07-11-2022					
09-11-2022					
14-11-2022					Toetsweek 1
16-11-2022					Toetsweek 1
21-11-2022					Toetsweek 1
23-11-2022	Deliverable 4.3.3 Deelonderzoeks- vraag 3	Deliverable 4.3.1 Deelonderzoeks- vraag 1	Deliverable 4.3.4 Deelonderzoeks- vraag 4	Deliverable 4.3.2 Deelonderzoeks- vraag 2	
28-11-2022				Deliverable 4.3 Onderzoek uitvoeren	
30-11-2022					
05-12-2022					
07-12-2022	Deliverable 4.4 Onderzoek afonden				07 december 2022: Deadline PWS definitief
12-12-2022		Deliverable 6.1 Idee generatie			
14-12-2022			Deliverable 5.2 Programma van Eisen en Wensen versie 2		14 december 2022: Eindpresentatie PWS



19-12-2022				Deliverable 6.2 Concepten	20 december 2022: Technasiumparade
21-12-2022	Deliverable 6.3 Conceptkeuze				21 december 2022: Go/No-Go moment
26-12-2022			Deliverable 73.1 Enquetes opstellen		Kerstvakantie
28-12-2022		Deliverable 7.1 Uitwerking conceptkeuze			Kerstvakantie
02-01-2023					Kerstvakantie
04-01-2023					Kerstvakantie
09-01-2023			Deliverable 73.2 Enquetes afnemen		
11-01-2023					
16-01-2023	Deliverable 7.2 Plan voor uiteindelijk product				
18-01-2023					
23-01-2023					
25-01-2023					
30-01-2023					Toetsweek 2
01-02-2023					Toetsweek 2

06-02-2023	<b>Deliverable 8.1</b> Trade of Matrix	<b>Deliverable 8.2</b> Kostenbegroting			Toetsweek 2
08-02-2023		<b>Deliverable 8.4</b> Uitwerken interviews met expert(s)		<b>Deliverable 8.3</b> Uitwerken resultaten enquete	
13-02-2023					
15-02-2023					
20-02-2023					
22-02-2023	<b>Deliverable 9.1</b> Eindverslag meesterproef				22 februari 2023: Deadline eindrapport meesterproef
27-02-2023		<b>Deliverable 9.2</b> Eindpresentatie meesterproef		<b>Deliverable 9.3</b> Groepswebsite	
01-03-2023					
06-03-2023	<b>Deliverable 9.4</b> Eindproces meesterproef				
08-03-2023					08 maart 2023: Eindpresentaties meesterproef

## 8.2 | Bijlage 2: tabel met 'definition of done'

Deliverable			Beschrijving	Eisen (minimaal drie)	Verantwoordelijke	Tijd (geschat) in uren
1			<b>Planning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Alle data.</li> <li>2) Alle deadlines en inlevertijden.</li> <li>3) SMART.</li> <li>4) Alle deliverables zijn goed verdeeld onder de teamleden.</li> <li>5) Tijdgebonden van elke deliverable.</li> <li>6) In PvA (zie bijlagen).</li> </ul>	Saifeddine	1,5
2			<b>Plan van Aanpak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Duidelijke beschrijving van het te behalen resultaat.</li> <li>2) Concrete uitleg van wat het team gaat doen.</li> <li>3) Beschikbaar via Google Drive.</li> </ul>	Saifeddine	35
3			<b>Vooronderzoek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Relevante informatie wordt gezocht over het project.</li> <li>2) Er wordt informatie gevraagd over de klanten.</li> <li>3) Te vinden in Plan van Aanpak en beschikbaar via Google Drive.</li> </ul>	Akram	4
	3.1		Aanleiding en relevantie	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Situatie van het actuele probleem uitgelegd.</li> <li>2) Vooronderzoek om een duidelijk beeld te krijgen voor het echte onderzoek.</li> </ul>	Akram	0,5

				3) Onderzoeksopzet om de te uit te voeren stappen overzichtelijk te maken.		
	3.2		Theoretisch kader	1) Uitleg vezelgewassen. 2) Voordelen per gewas. 3) Nadelen per gewas. 4) Toepassing gewas in de bouw.	Hamza	3,5
<b>4</b>			<b>Profielwerkstuk</b>	<b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd 2) Alles vóór de deadline af 3) Beschikbaar via Google Drive</b>		<b>110,5</b>
	4.1		Onderzoek afbakenen	1) Hoofdvraag waarop het onderzoek gebaseerd is. 2) Meerdere deelvragen. 3) Bij elke deelvraag wordt er een duidelijke uitleg gegeven.	Kenza	3
	4.2		Onderzoek voorbereiden	1) Duidelijk plan opgesteld voor het daadwerkelijke onderzoek. 2) Overzicht met wie voor welke taken verantwoordelijk is. 3) Planning waarin precies beschreven staat wie op welk moment waaraan gaat werken.	Saifeddine	3
	4.3		Onderzoek uitvoeren	1) De planning, waarin duidelijk staat wie wat doet op welk moment, wordt aangehouden. 2) De resultaten en de gevonden informatie wordt duidelijk weergegeven in een document. 3) Beschikbaar via Google Drive.	Hamza	100

		4.3.1	Deelonderzoeksvraag 1	<p>1) Duidelijk overzicht waarin de factoren die invloed hebben op het duurzaam bouwen van een gebouw weergegeven staan.</p> <p>2) Onderzoek doen over de relaties tussen de hedendaagse klimaatproblemen en de maatschappelijke betrokkenheid in regio Amsterdam Nieuw-West die al bestaan.</p> <p>3) Overzicht met onderzoeken, die gaan over het milieubeleid, opleveren.</p>	Kenza	25
		4.3.2	Deelonderzoeksvraag 2	<p>1) Onderzoek doen over welke verschillende vezelgewassen er bestaan, welke te vinden zijn in Amsterdam Nieuw-West en welke in het gehele land.</p> <p>2) Een overzicht opleveren met de voor- en nadelen van de verschillende vezelgewassen, welke voorkeuren bestaan en welke er toegepast worden in Nederland.</p> <p>3) Potentiële mogelijkheden van biobased materials overzichtelijk opzetten.</p>	Hamza	25
		4.3.3	Deelonderzoeksvraag 3	<p>1) Betrouwbare bronnen gebruiken voor het literatuuronderzoek over diverse factoren.</p> <p>2) Aan de hand van verschillende onderzoeken zal worden gekeken naar tegenwoordig gebruikte biobased bouwmaterialen.</p> <p>3) Onderzoek opleveren over natuurlijke bouwmaterialen, die gemaakt zijn uit vezelgewassen.</p>	Saifeddine	25

		4.3.4	Deelonderzoeksvraag 4	<p>1) Apart literatuuronderzoek moet worden uitgevoerd waarin de bekostiging van diverse biobased bouwmaterialen staan.</p> <p>2) Begroting waarbij aan het slot een concluderend/samenvattend stuk wordt geschreven.</p> <p>3) De onderzoeksvragen moeten beantwoord worden.</p>	Akram	25
	4.4		Onderzoek afronden	<p>1) Antwoord geven op de deelvragen.</p> <p>2) Onderzoek opleveren dat gedaan moest worden om over de benodigde informatie te beschikken.</p> <p>3) Beschikbaar op Google Drive.</p>	Saifeddine	4,5
5			<b>Programma van eisen en wensen</b>	<p><b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd.</b></p> <p><b>2) Alles vóór de deadline af.</b></p> <p><b>3) Beschikbaar via Google Drive.</b></p>		3
	5.1		Programma van eisen en wensen versie 1	<p>1) Goed overzichtelijke manier van notatie.</p> <p>2) Duidelijk geformuleerde eisen en wensen.</p> <p>3) Aan de hand van de met de opdrachtgever besproken informatie eisen en wensen geformuleerd.</p>	Akram	2
	5.2		Programma van eisen en wensen versie 2	<p>1) Goed overzichtelijke manier van notatie.</p> <p>2) Duidelijk geformuleerde eisen en wensen.</p> <p>3) Aan de hand van de met de opdrachtgever besproken informatie eisen en wensen geformuleerd.</p>	Akram	1

<b>6</b>			<b>Conceptkeuze</b>	<b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd.</b> <b>2) Alles vóór de deadline af.</b> <b>3) Beschikbaar via Google Drive.</b>		<b>6</b>
	6.1		Ideegeneratie	1) Het team moet gebruik maken van minimaal 5 brainstormtechnieken. 2) Alle ideeën zijn duidelijk weergegeven op papier en beschikbaar via Google Drive. 3) Bij elk idee moet een duidelijk stuk informatie komen.	Kenza	3
	6.2		Concepten	1) Alle drie de concepten worden uitgelegd met woorden in een Google-document. 2) Er wordt een tabel gemaakt waarmee alle drie de concepten worden vergeleken met het programma van eisen en wensen. 3) Beschikbaar voor de opdrachtgever.	Hamza	1,5
	6.3		Conceptkeuze	1) Er wordt een presentatie gemaakt voor het Go/No-Go moment. 2) Er wordt een zoom meeting gepland met de opdrachtgever. 3) Alle ideeën worden netjes gevisualiseerd voor de opdrachtgever.	Saifeddine	1,5
<b>7</b>			<b>Presentatie uiteindelijk ontwerp</b>	<b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd.</b> <b>2) Alles vóór de deadline af.</b> <b>3) Beschikbaar via Google Drive.</b>		<b>21</b>

	7.1		Uitwerking conceptkeuze	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Uitgekozen concept in detail uitgewerkt.</li> <li>2) Concept uitwerking moet kunnen inspelen op het field/deskresearch wat uitgevoerd is.</li> <li>3) Hiertoe behoren schetsen waarin wij duidelijk de fysieke vorm van het concept weergeven.</li> </ul>	Kenza	4,5
	7.2		Plan voor uiteindelijk product	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Feedback opdrachtgever wordt hierin verwerkt.</li> <li>2) Alle nodige informatie over het product met de bouwtekeningen en schetsen verwerkt in het plan.</li> <li>3) Beschikbaar in Google Drive.</li> </ul>	Saifeddine	6
	7.3		Enquêtes	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Vragen die bruikbaar zijn voor het onderzoek opstellen.</li> <li>2) Antwoorden van de mensen toepassen in het onderzoek.</li> <li>3) 100% eerlijke antwoorden.</li> </ul>		4,5
		7.3.1	Enquêtes opstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Geen ingewikkeld vragen opstellen.</li> <li>2) Enquête moet tussen de 2 en 5 min. tijd zitten.</li> <li>3) Antwoorden kunnen verkrijgen die bruikbaar zijn voor verdere onderzoek.</li> </ul>	Akram	1,5
		7.3.2	Enquêtes afnemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) De enquête moet ingevuld worden door een grote, diverse groep mensen.</li> <li>2) De enquête moet tussen de 2 en 5 min. tijd zitten.</li> <li>3) Antwoorden kunnen verkrijgen die bruikbaar zijn voor verdere onderzoek.</li> </ul>	Akram	3



	7.4		Interviews met experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Genomen worden op basis van vooraf geformuleerde vragen.</li> <li>2) Verkregen informatie moet worden uitgewerkt in een verslag.</li> <li>3) Beschikbaar via Google Drive.</li> </ul>		6
<b>8</b>			<b>Evaluatie uiteindelijk ontwerp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd.</b></li> <li><b>2) Alles vóór de deadline af.</b></li> <li><b>3) Beschikbaar via Google Drive.</b></li> </ul>		<b>9</b>
	8.1		Trade of matrix	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Overeenkomst tussen opdrachtgever en teamleden.</li> <li>2) Contact tussen opdrachtgever en teamleden.</li> <li>3) Feedback docent.</li> </ul>	Saifeddine	1,5
	8.2		Begroting	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Kosten duidelijk uitgewerkt in een tabel.</li> <li>2) Alle totale kosten zijn bij elkaar opgeteld in een overzicht.</li> <li>3) Makkelijk afleesbare overzicht.</li> </ul>	Kenza	3
	8.3		Uitwerken resultaten enquêtes	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Elke vraag uit de enquête is uitgelegd.</li> <li>2) De antwoorden worden bij de juiste vragen gesorteerd.</li> <li>3) Beschikbaar in Google Drive.</li> </ul>	Hamza	2
	8.4		Uitwerken interviews met experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Geheel interview moet worden uitgeschreven.</li> <li>2) Duidelijk zichtbaar wat de antwoorden zijn.</li> <li>3) Overzichtelijk document.</li> </ul>	Kenza	2,5

9			<b>Afronding project</b>	<b>1) Alle deliverables volledig uitgevoerd.</b> <b>2) Alles vóór de deadline af.</b> <b>3) Beschikbaar via Google Drive.</b>		<b>41</b>
	9.1		Eindverslag meesterproef	1) Het hele project wordt uitgelegd. 2) Voor de deadline af. 3) Beschikbaar via Google Drive.	Saifeddine	35
	9.2		Eindpresentatie meesterproef	1) Het eindproduct is volledig gevisualiseerd. 2) Voor de deadline af. 3) Beschikbaar via Google Drive.	Kenza	1,5
	9.3		Groepswebsite meesterproef	1) Alle informatie over het project. 2) Info over het bedrijf. 3) Info team. 4) Info opdrachtgever. 5) Belangrijke bestanden staan op de site (PVA, PVE, PWS, Eindverslag).	Hamza	1,5
	9.4		Eindproces meesterproef	1) Portfolio's bijgewerkt. 2) POP uitgewerkt. 3) Procesevaluatie met docent.	Saifeddine	3
<b>Totaal</b>						<b>231</b>