



SLIMCirculair

24-05-2019

TEAM: PIPE

Commerciële bouwkunde

Justin Beltman

Justin van Elzelingen

Tim van Iersel

Sven van de Nieuwegiessen



Inhoudsopgave

1. Opdracht en de lokale problematiek.....	3
2. Welke input van de betrokkenen is gekregen en wat is er mee gedaan?	4
3. Totstandkoming ontwerp en prototype.....	5
Fase 1: De brainstorm	5
Fase 2: Het voorlopig ontwerp	5
Fase 3: Definitief ontwerp	6
4. Verantwoording gekozen materialen.....	8
De pipe woning.....	8
Gekozen grondopbouw	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Jasje van plastic	8
Kurk isolatie	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5. verantwoording pijlers: innovatie, circulariteit, biobased, natuur INCLUSIEF, klimaat adaptief, herhaalbaar en opschaalbaarheid.....	9
5.1 Energie.....	9
Verwarmen.....	9
0 op de meter	9
5.2 Natuur inclusief / Klimaat adaptief	10
Groen dak, groene gevel en nestmogelijkheden voor vogels en insecten.....	10
Wateropslag/hergebruik	10
Watertank.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.3 Circulair ontwerpen en bouwen.....	11
.....	11
5.4 Haalbaar en opschaalbaar	12
5.5 Mediacampagnes/ communicatie.....	14
7. eindresultaat	16

Inleiding

Eind 2018 zijn we uitgenodigd deel te nemen aan de slim circulair wedstrijd 2019. We hebben besloten deel te nemen omdat het ons een leuke uitdaging leek. De wedstrijd staat in het teken van circulair bouwen en bestond uit 4 hoofdlijnen; Natuur inclusief / klimaat adaptief, circulair bouwen, haalbaarheid / opschaalbaarheid en biobased.

Vanuit onze school werd ook een wedstrijd georganiseerd. We werkten in 10 groepjes van 4 en namen het tegen elkaar op voor verschillende prijzen. De 1^e prijs was het mogen vertegenwoordigen van onze school op de landelijke SLIM Circulair wedstrijd. De 2^e prijs was het laten bouwen van het door jouw ontworpen Tiny house. Wij hebben uiteindelijk de 1^e prijs gewonnen en daarom mogen wij ons idee met jullie delen.

1. Opdracht en de lokale problematiek

Minitopia

Onze opdracht was het bedenken, ontwerpen, begroten en het werk voorbereiden van een zelfvoorzienende tijdelijke ecologische-woning op het terrein Minitopia in Den Bosch. We hadden te maken met de 2 opdrachtgevers Edwin en Iris, stichting Minitopia en de gemeente Den Bosch. Alle partijen hadden eisen waar, we aan moesten voldoen; meer hierover in hoofdstuk 2.

We hadden geregeld overleg met de opdrachtgevers over de stand van het project. De opdrachtgevers wilden zelf ook graag meedenken, zo kregen we om de 2-3 weken feedback om ervoor te zorgen dat er zo min mogelijk fouten werden gemaakt. Ook zijn we 1 dag naar de projectlocatie geweest om daar te helpen met het uitzetten van de percelen en het inpakken van een aantal leidingen. De opdrachtgevers hielpen ons ook graag als we tegen een probleem aan liepen en hadden al een boel kennis op gedaan op het gebied van Tiny houses.



SLIMCirculair

Ook hebben wij ons best gedaan onze woning aan zo veel mogelijk wedstrijd- criteria te laten voldoen. Ons streven is dat onze woning van 100% gerecyclede materialen en energie neutraal gemaakt wordt. Dit gaan we doen door zo veel mogelijk plastic afval te hergebruiken in ons ontwerp.



2. Welke input van de betrokkenen is gekregen en wat is er mee gedaan?

De opdrachtgevers waren zelf erg enthousiast en hadden online al erg veel ideeën opgedaan, hierom kregen we een aantal hoofdeisen en een heleboel ideeën die ze graag verwerkt zouden zien in ons ontwerp. De hoofdeisen:

- Het vloeroppervlak moest tussen de 30 en 50 m² zijn
- De woning moest om de 5 jaar verplaatst kunnen worden
- Ze hadden een budget van €30.000,- gekregen vanuit de stichting
- Een aparte slaapruimte geen uitklapbaar bed
- Goede beveiliging
- Een stevige 4 persoons tafel
- Voldoende opslagruimte
- Een kas waar planten in verbouwd kunnen worden

Ook de gemeente had een aantal eisen zoals bij gebruik van een kachel moest er gedacht worden aan brandveiligheid en de woning moest constructief veilig zijn. Beide eisen waren voor ons geen probleem omdat we niet van plan waren een kachel toe te passen in ons ontwerp en een cirkel is constructief gezien een van de sterkste vormen. Ook hoefden we niet aan alle eisen uit het bouwbesluit te voldoen vertelde de gemeente, de isolatiewaardes mochten onder de minimaal gestelde eis zitten en de afmetingen van deuren, trappen, gangen etc. mochten ook afwijken.

Aan alle hoofdeisen die hierboven gesteld zijn voldeden we op het budget na. We hebben alles begroot op nieuwprijs terwijl het de bedoeling is om rond de 85% gerecyclede materialen te gebruiken. Wij streven ernaar om onze woning van 100% gerecyclede materialen te maken maar dit hebben we nog niet voor elkaar weten te krijgen.

Natuurlijk hebben we ook genoeg input gekregen van vanuit school, geïnteresseerde en leveranciers. Hieronder is een overzicht te vinden van alle mensen die ons geholpen hebben met ons project.



Organisatie	Wat gedaan?
Gemeente	Uitleg geven over Minitopia
Gemeente	Uitleg geven over afwijkende eisen van bouwbesluit
Adviseur marketing Bank 15	Helpen met onze media campagne/marketing
Bouwadviseur	Helpen met detaillering/ materialiseren
Adviseur duurzame isolatie	Alternatieve manieren van isoleren laten zien
Bouwadviseur Fischer	Workshop gegeven over luchtdicht bouwen

3. Totstandkoming ontwerp en prototype

Fase 1: De brainstorm

Wij zijn ons project begonnen met een ruime oriëntatiefase, zodat we de tijd hadden om tot een mooi ontwerp te komen. Hiervoor hebben we voor elke wedstrijdcriteria een moodboard gemaakt, het nadeel hiervan is dat we een aantal goede ideeën die we gevonden hadden niet hebben kunnen uitwerken omdat ze niet in dit huidige ontwerp pasten. Desondanks hebben we wel geprobeerd om zo veel mogelijk goede ideeën die we hadden toe te passen in ons ontwerp.

Fase 2: Het voorlopig ontwerp

We hebben gekozen voor een rond ontwerp zodat een kleinere ruimte groter oogt. Ook is een cilinder constructief heel sterk dus hebben we geen hoofddraagconstructie nodig. Hierom hebben we besloten om een duiker/rioolbuis te gebruiken voor ons Tiny house. Na wat specifiek gezocht te hebben op Tiny houses gemaakt van buizen kwamen we wat interessante ontwerpen tegen. Alles wat we tegen kwamen was niet in de praktijk gebouwd en waren of ideeën of prototypes. Toch zagen wij potentie in het idee en waren vastberaden om dit idee verder uit te werken.



Al snel zagen we dat ons ontwerp meer mogelijkheden had dan verwacht. Er ontstond een idee om een website te bouwen waar mensen zelf hun Tiny house konden samenstellen van verschillende modules. Elke buis is 5 meter lang en heeft een diameter van 3,5 meter. We waren begonnen met 2 modules aangezien het terrein waar gebouwd ging worden niet al te groot was. De opdrachtgevers wilde een zo groot mogelijke woonkamer hierom hebben wij ervoor gekozen om 1 buis volledig te gebruiken als woonkamer en de andere buis voor de keuken, bad- en slaapkamer. Verder wilden de opdrachtgevers ook graag een kas aan hun huis vast ook hier hebben we aan gedacht zoals je kunt zien in de afbeelding hieronder.

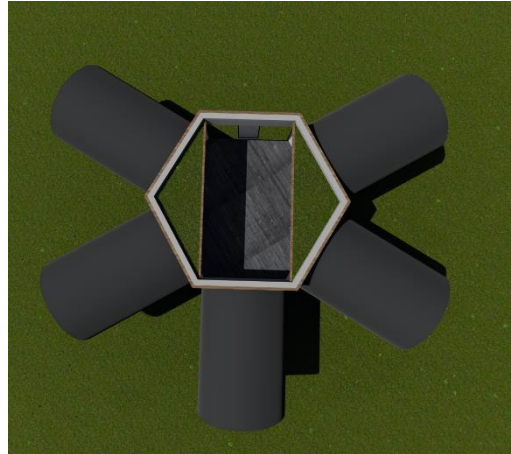


Natuurlijk hebben we ook zo veel mogelijk pijlers voor de wedstrijd in ons ontwerp toegepast. Zo hadden we kurk gebruikt als isolatie, dit was een moeilijke beslissing omdat kurk veel voor- en nadelen met zich meebrengt. Ook hebben we gekozen voor een alternatieve manier om onze Tiny house te verwarmen namelijk de biomeiler. Een biomeiler gebruikt de warmte die ontstaat tijdens het composteringsproces om je woning te verwarmen; meer hierover onder hoofdstuk Energie.

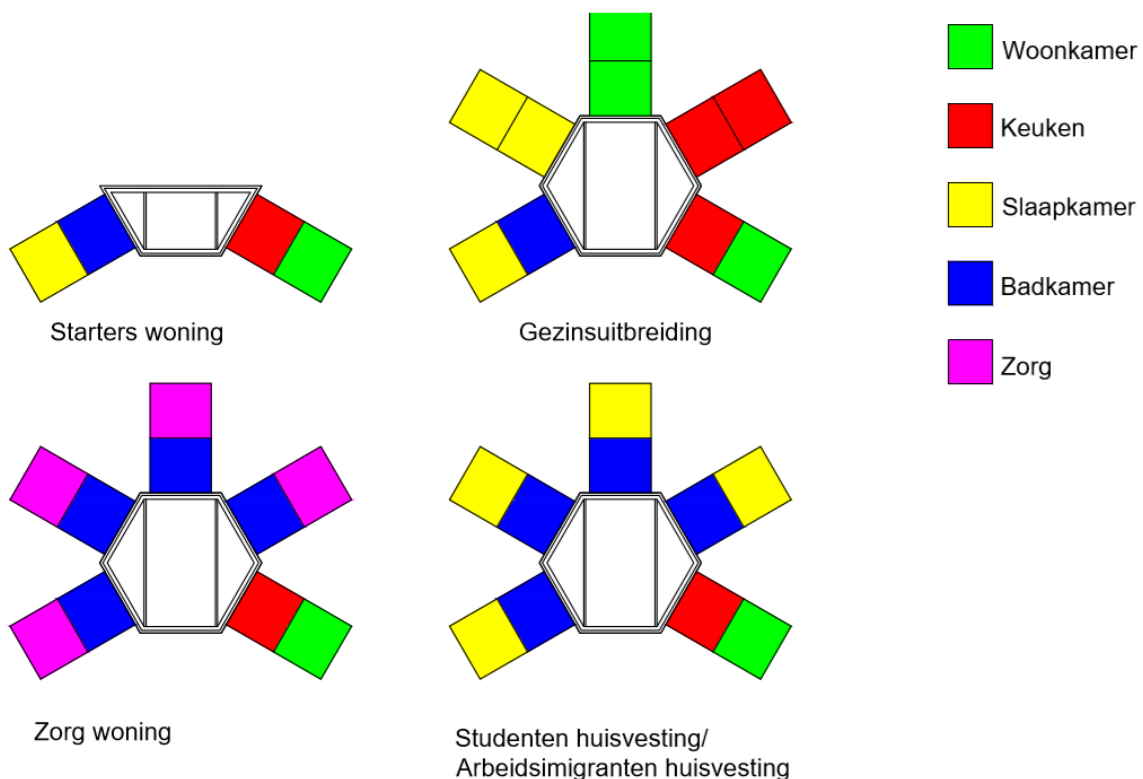
Fase 3: Definitief ontwerp

Tijdens de ontwikkelingsfase zagen we veel potentie in ons ontwerp. We willen ons ontwerp van gerecycled plastic maken. Zo kunnen we ons steentje bijdragen aan het oplossen van de plastic soep. Ons ontwerp is niet alleen geschikt als Tiny house maar ook als tijdelijke woonoplossing voor meerdere mensen.

Circulair bouwen: Hiernaast is een variant van ons ontwerp te zien. Elke buis is in dit geval een woonunit met slaap- en badkamer. In de patio zit een gezamenlijke keuken en leefruimte zo is deze woning geschikt voor bijvoorbeeld: studenten, arbeidsmigranten, asielzoekers, etc.



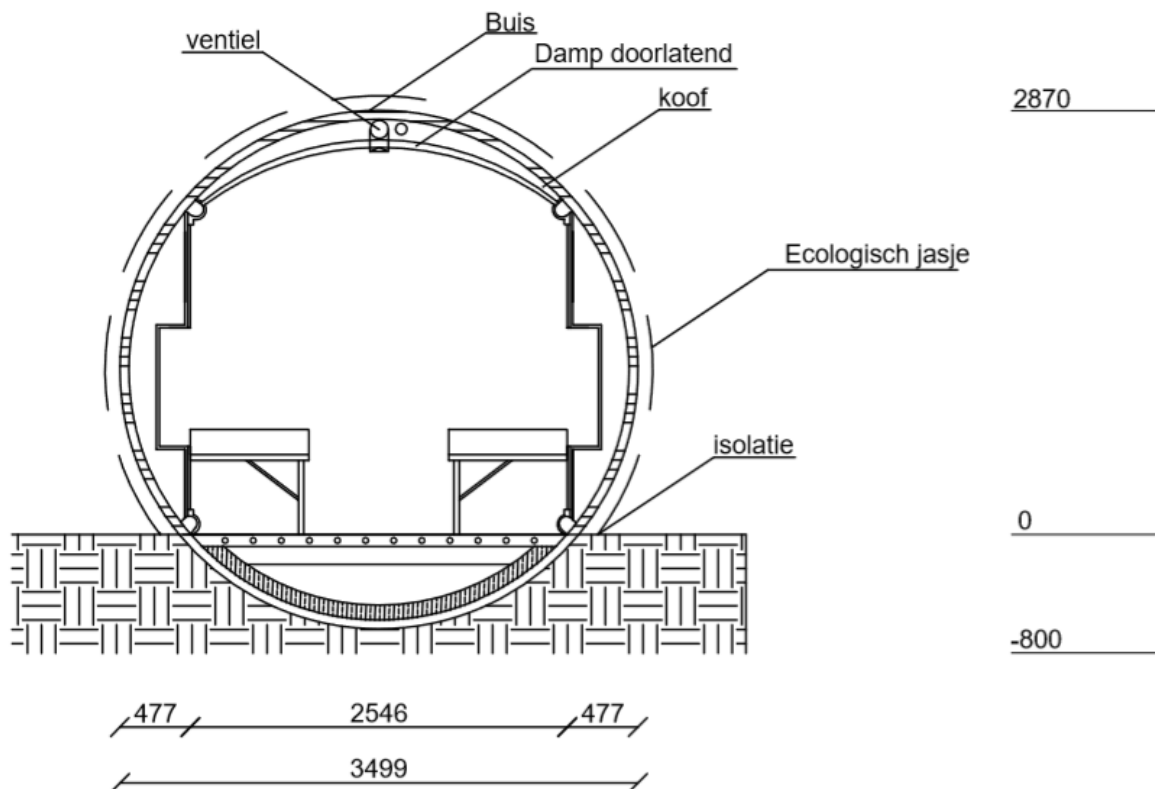
Elke buis is een soort casco, draagconstructie waar verschillende soorten modules in geschoven kunnen worden. Deze modules zijn 2,5 meter lang dus passen er 2 in een buis. Zo kan je je woning aanpassen aan elke fase van je leven. Hieronder zie je een aantal mogelijkheden



Detaillering

Boven in de patio komt een koof waar al waar al het leidingwerk in verwerkt kan worden. Aan het begin van elke unit zit een aansluitpunt voor water, elektriciteit en ventilatie.

Niet elke unit heeft dit nodig maar aangezien de modules gemaakt zijn om verplaatst te worden is het wel handig als alle mogelijke aansluitingen aanwezig zijn

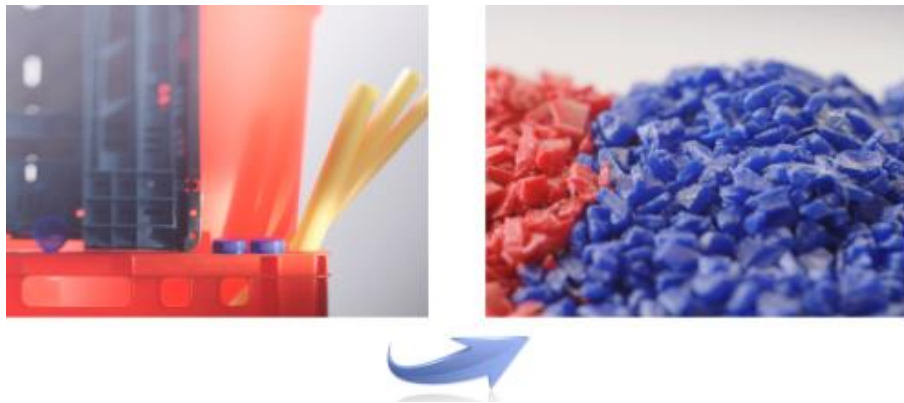


4. Verantwoording gekozen materialen

De pipe woning

De duiker die wij gebruiken in ons ontwerp is gemaakt gerecycled plastic. We hebben hiervoor gekozen omdat we geïnspireerd zijn geraakt door de plastic soep. De plastic soep willen wij oplossen door afval zoals tuinmeubelen, kratjes en bouwafval, bedrijfsafval en milieustraten te recyclen. Al het plastic wordt gesorteerd op sterkte klasse, de sterkte klasse die wij gebruiken is HDPE. Er is een bedrijf die al het plastic afval van bedrijven verzameld en daar plastic granulaat van maakt, de grondstof waar weer duurzame producten van geproduceerd worden.

<https://www.morssinkhofplastics.nl/>



Jasje van plastic

Om onze woning heen hebben we een jasje van plastic, dit jasje is geheel van plastic afval gemaakt. Het is een jasje van stilstaande lucht, het zorgt ervoor dat het in de zomer koel blijft in de woning en in de winter warm. In het jasje hebben we ook meerdere planten verwerkt, dit zorgt ervoor dat je een mooie afgewerkte buis hebt wat veel insecten aantrekt.



5. Verantwoording pijlers: innovatie, circulariteit, biobased, natuur INCLUSIEF, klimaat adaptief, herhaalbaar en opschaalbaarheid

5.1 Energie

Verwarmen

Wij zijn van plan om onze woning te verwarmen door middel van een biomeiler. Een biomeiler is een installatie die de warmte van compost gebruikt om je woning te verwarmen. Als je de biomeiler enkel gebruikt voor het verwarmen van je woning (dus niet voor warm tapwater) is het simpel en gevaarloos in zowel gebruik als in installatie.

Met een biomeiler kun je tot wel 2 jaar je woning constant verwarmen met temperaturen van 45 á 55°C. Een biomeiler geeft meer energie dan de meeste mensen nodig hebben hierom is het geen slecht idee om hem te delen met de burens of om bijvoorbeeld je zwembad te verwarmen.



Om een biomeiler optimaal te laten functioneren is het belangrijk dat je de juiste materialen gebruikt, zo is het noodzakelijk om minimaal 70% houtsnippers te gebruiken. De andere 30% kan worden bijgevuld met plantaardig materiaal naar keuze maar het is ook mogelijk om 100% houtsnippers te gebruiken.

Nul op de meter

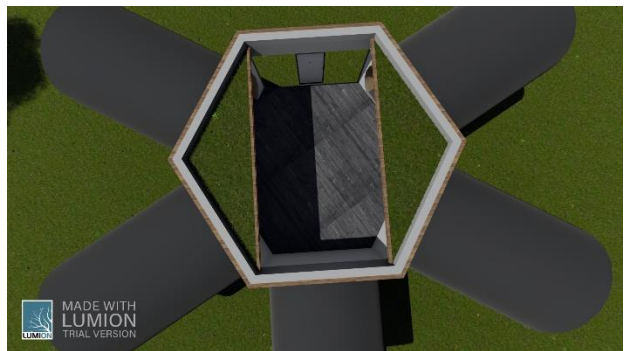
Doordat de biomeiler het hele jaar door warmte blijft produceren maakt het in principe niet uit dat we een wat lagere isolatie waarde halen. Zolang de rc hoog genoeg is om comfort te leveren is het ons doel bereikt. Ons dak is niet ideaal voor het plaatsen van zonnepanelen hierom hebben we gekozen voor een soort boom gemaakt van zonnepanelen. Deze boom draait mee met de zon zodat elk paneel een maximaal rendement levert. Omdat wij gekozen hebben voor een simpele biomeiler die voor iedereen makkelijk te gebruiken is, is het niet mogelijk de biomeiler te gebruiken om het tapwater van ons Tiny house te verwarmen. Hierom hebben wij gekozen voor plaatselijke close-in boilers die comfortabel het opgevangen water kunnen verwarmen.



5.2 Natuur inclusief / Klimaat adaptief

Groen dak, groene gevel en nestmogelijkheden voor vogels en insecten

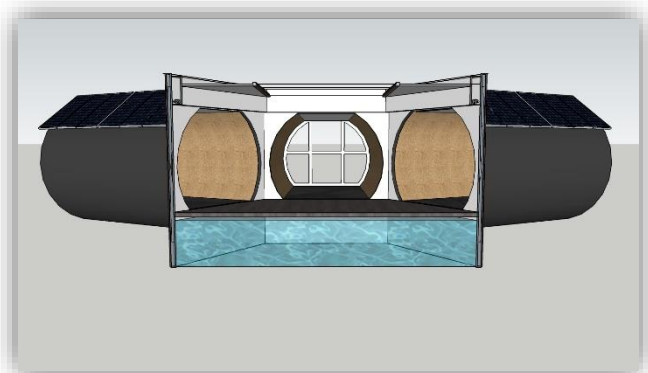
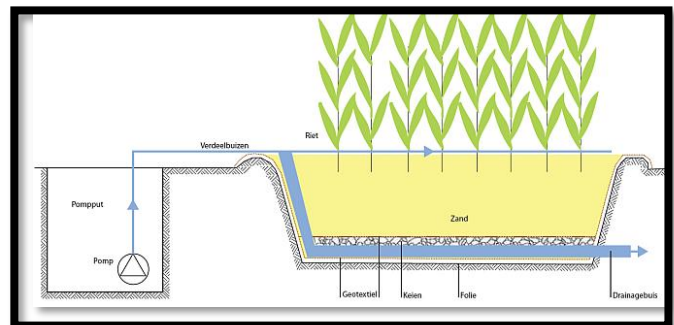
Aan de onderkant van de binnenkant van het dak van de patio hebben we een 'koof' voor de installaties. Op het dak hebben we 2 stroken groen. De groene stroken zijn heel levendig, er zijn nestmogelijkheden voor vogels en voor insecten. Vanaf het dak hebben we hangplanten laten groeien, zo heb je een mooie natuurlijke groene gevel. Om te zorgen dat het in de zomer niet te warm wordt in het huis en in de winter niet te koud, hebben we een 'ecologisch jasje' ontworpen. In dit zogenoemde jasje om de buis heen hebben we vlinderplantjes geplaatst, de vlinder populatie is in Nederland erg gedaald hiermee hopen we weer meer vlinders aan te trekken. Dit jasje zorgt ervoor dat je een mooie groene gevel hebt die mooi in elke natuurlijke omgeving past.



Wateropslag/hergebruik

Onder de patio (centrale middenruimte) hebben we een wateropslag gemaakt. Het regenwater wat op het terrein valt wordt opgeslagen in de opslagbak onder de patio. De bodem van het terrein is opgebouwd in verschillende lagen, onder het gras en de grond ligt een laag zand met daaronder grind. Door deze opbouw van de grond wordt het regenwater natuurlijk gefilterd. Op verschillende plekken tussen de woning is riet geplaatst, riet zorgt ervoor dat er bepaalde stoffen uit het regenwater worden gehaald. Op het gehele terrein is een folie gelegd onder het grind.

De folie loopt met een afschot naar de woning toe zodat het regenwater altijd naar de tank toeloopt. In de watertank wordt het water verder gefilterd zodat het gebruikt kan worden voor het toilet en de douche. Deze combinatie van zuivering zorgt ervoor dat het regenwater voldoet aan de EC Directive water intended for human consumption.



5.3 Circulair ontwerpen en bouwen

Onze rode lijn voor materiaal gebruikt is plastic wij willen zo veel mogelijk tot alles vervaardigen met gerecycled plastic, dit is ook terug te vinden binnen het model. Het materiaal willen we graag halen uit de plastic soep omdat dit een groter probleem is dan veel mensen denken zowel voor mens als dier. Ook is het mogelijk om huisplastic te verwerken tot een gewapend plastic en daar een sterkte massa te krijgen.



De buizen en de aansluitingen zijn zo gemaakt dat het model volledig lucht dicht is. Door dat er gewerkt wordt met modules is de woning dampvrij door de opening tussen de buis en de modules.

Het model is volledig demontabel en flexibel te verplaatsen. Met een trailer en een kraan is de woning te vervoeren. De woning kan deels de grond in worden gegraven maar er is ook een mogelijkheid om de woning op maat gemaakte liggers te plaatsen. Als de woning voor een hele korte

tijd op een locatie zou staan zou dit een slimmere oplossing zijn.

Door de bio meiler wordt er in het ontwerp geen gebruik gemaakt van het hergebruiken van warmte.

5.4 Haalbaar en opschaalbaar

De buis en modules zijn 100% herbruikbaar, er is dan ook geen spraken van afschrijving. De buis krijgt dan een nieuwe bestemming. Dit kan gedaan worden door er nieuwe modules in te plaatsen, of door de buis opnieuw te verpulveren tot granulaat.

Er is niet gerekend et labels en certificering voor hergebruik van het eindproduct. Dit is wel gedaan bij de grondstoffen en de materialen. <https://www.morssinkhofplastics.nl/>. door dat wij gekozen hebben voor de oplossing van het plastic probleem Is er een gigantisch reductie door dit hergebruik van bestaand materiaal.

Constructief is er geen berekeningen, maar ronde buizen (gewapend plastic) zijn door hun vorm bestand tegen alle weersomstandigheden, zoals wind, aardbeving etc. in de hoofdlijn kloppen

Starters woning

onderdeel	prijs eenheid	Factor	totaal
Terrein werkzaamheden	€ 6.485,00	50,00%	€ 3.242,50
Patio	€ 9.430,00	40,00%	€ 3.772,00
Buizen	€ 7.265,00	2	€ 14.530,00
Badkamer	€ 2.662,50	1	€ 2.662,50
slaapkamer	€ 2.185,00	1	€ 2.185,00
keuken	€ 3.435,00	1	€ 3.435,00
totaal			€ 29.827,00

Gezinsuitbreiding

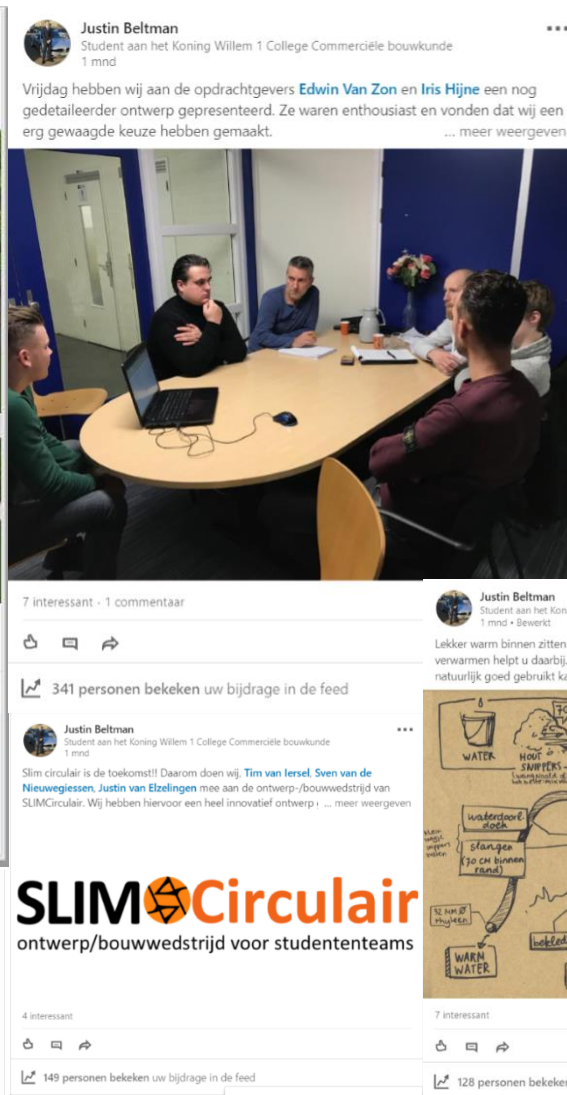
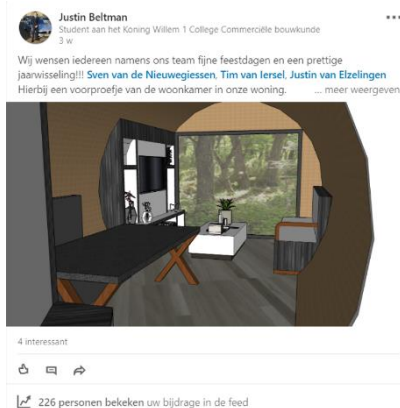
Onderdeel		Factor	totaal
Terrein werkzaamheden	€ 6.485,00	100%	€ 6.485,00
Patio	€ 9.430,00	100%	€ 9.430,00
Buizen	€ 7.265,00	4	€ 29.060,00
Badkamer	€ 2.662,50	1	€ 2.662,50
slaapkamer	€ 2.185,00	3	€ 6.555,00
keuken	€ 3.435,00	1	€ 3.435,00
Woonkamer	€ 2.122,50	3	€ 6.367,50
totaal			€ 63.995,00

Zorg woning			
Onderdeel		Factor	totaal
Terrein werkzaamheden	€ 6.485,00	100%	€ 6.485,00
Patio	€ 9.430,00	100%	€ 9.430,00
Buizen	€ 7.265,00	5	€ 36.325,00
Badkamer	€ 2.662,50	5	€ 13.312,50
slaapkamer	€ 2.185,00	5	€ 10.925,00
keuken	€ 3.435,00	1	€ 3.435,00
Woonkamer	€ 2.122,50	1	€ 2.122,50
totaal			€ 82.035,00

Studenten/arbeidsmigranten woning			
Onderdeel		Factor	totaal
Terrein werkzaamheden	€ 6.485,00	100%	€ 6.485,00
Patio	€ 9.430,00	100%	€ 9.430,00
Buizen	€ 7.265,00	5	€ 36.325,00
Badkamer	€ 2.662,50	5	€ 13.312,50
slaapkamer	€ 2.185,00	5	€ 10.925,00
keuken	€ 3.435,00	1	€ 3.435,00
Woonkamer	€ 2.122,50	1	€ 2.122,50
totaal			€ 82.035,00

5.5 Mediacampagnes/ communicatie

We hebben op onze opleiding regelmatig te maken met verduurzamen van gebouwen, onze projecten moeten bijvoorbeeld altijd nul op de meter zijn. Maar tijdens dit project hebben we de kans gehad om ook de regio en onze eigen omgeving hiervan bewust te maken. Gedurende het project hebben we onze voortgang gedeeld op LinkedIn, iedere student die deelnam aan dit project heeft deze hiervoor aangemaakt. We hebben met zijn allen actief het project gepromoot en natuurlijk ook ons eigen ontwerp. Hieronder een overzicht van de activiteiten van Justin Beltman uit ons team.



Tijdens ons proces is er een filmpje gemaakt van alle teams. Je kunt hierop heel mooi zien hoe we bezig zijn geweest tijdens de periode november-januari. Dit filmpje is door ons (alle studenten en docenten) uitgezet via social media en bijna tweeduizend keer bekeken in totaal. Hierbij een link naar het filmpje uit de startperiode.



Ook hebben we hulp gehad van een mediaexpert Jerry Opier van Bank15 in Tilburg, die ons alles leerde over het effect van een goede promotie en hoe je dat het beste doet.



De ontwerpfase eindigde in een juryavond in de School voor de Toekomst. De jury werd vertegenwoordigd door gemeente 's-Hertogenbosch Edwin Persaud en Tim Cools, Stichting Minitopia Tessa Peters en Rolf van Boxmeer, bewoners van Minitopia Edwin en Iris, organisatie SLIM Circulair Tanja Noltén en een afvaardiging van Koning Willem 1 College. Wethouder Roy Geers deed het bedankwoord aan het einde, waarin hij benadrukte hoe belangrijk het is om duurzaam, innovatief en circulair te bouwen. Hij onderstreepte het belang van samenwerken met de MBO-studenten omdat daar de toekomst zit. Hierna werd de winnaar bekend gemaakt, ons team ging met de winst er van door, iets waar we heel trots op zijn. Wij mochten den Bosch vertegenwoordigen op de finale in Amersfoort! Van deze avond is ook een filmpje gemaakt, welk ook is uitgezet op LinkedIn.

7. eindresultaat





