***Project Artcadia - Drijvende stad***

***Stap 1***

Wij, team ‘Kantje boord’, gaan aan de slag met het thema gebouwen. De taken hebben we als volgt verdeeld: Naomi Stout is voorzitter, Joël Jacobse is secretaris, Phébe van den Bos is adviseur, Harm Walhout is architect en Marit Rietveld is planner.

***Stap 2***

Zie het (bijgevoegde) document met de brainstorm voor een mindmap over gebouwen. We hebben zoveel mogelijk ideeën op papier gezet, en uiteindelijk hebben we ervoor gekozen om een drijvende stad te ontwerpen.

***Stap 3***

Dit is de taakverdeling en de planning voor het project

|  |  |
| --- | --- |
| ***Week***  | ***Planning + taakverdeling***  |
| Week 36  | Onderwerp kiezen (gebouwen) Taken verdeeld: Naomi voorzitter, Joël secretaris, Harm architect, Phébe adviseur, Marit planner   |
| Week 37  | Begin brainstorm (iedereen)  |
| Week 38  | Vervolg brainstorm + vragen verzinnen over onderwerp (iedereen)  |
| Week 39  | Afmaken brainstorm, plan van aanpak opstellen en planning maken voor komende weken (iedereen)  |
| Week 40  | ***Planning inleveren*** (Naomi) Fusion360 uitproberen (bij NIJ) + begin met tekenen ontwerp (Harm) Begin stap 4 (Joël) Antwoord zoeken op brainstorm, afmaken stap 3 (Marith, Phébe & Naomi)  |
| Week 41  | Antwoord zoeken op brainstorm, afmaken stap 4 zodat er een concreet plan ontstaat (iedereen) Tekenen op Fusion360 (als dat al gaat, Harm)  |
| Week 42  | ***Herfstvakantie!***  |
| Week 43  | Formuleren concreet idee (Naomi & Phébe) Ideeën voor ontwerp maken (Joël & Marit) Ontwerp tekenen op Fusion360 (Harm)  |
| Week 44  | Idee op papier hebben (Naomi & Phébe) Ontwerp maken (Naomi, Phébe, Marit & Joël) Tekenen op Fusion360 (Harm)  |
| Week 45  | Afronden tekening op Fusion360 (Harm) Ontwerp maken (Naomi, Phébe, Marit & Joël)  |
| Week 46  | Presentatie maken en voorbereiden (Joël & Harm) Ontwerp maken afronden (Phébe & Marit) Alle documenten nalopen en controleren en inleveren als dat nodig is (Naomi)  |
| Week 47  | ***Project presenteren (iedereen)***  |

***Stap 4***

Eerst hebben we uit alle ideeën van de brainstorm één idee gekozen. Dit idee hebben we verder uitgewerkt. We hebben voor de drijvende stad gekozen omdat dit een goede oplossing voor ons probleem is: een overbevolkte aarde, stijgende temperatuur en zeespiegel en natuurrampen. Mars koloniseren en een stad op de maan zijn praktisch onuitvoerbare ideeën. Bovendien zijn Mars en de maan heel anders dan de aarde. Ook het leven op andere planeten zou dus heel anders zijn, omdat er op de planeten weinig zuurstof en geen zwaartekracht is. Ook is er geen vloeibaar water en is het klimaat heel anders dan op aarde. We hebben ook over leven op de zeebodem nagedacht. We zijn niet met dit idee verder gegaan omdat de druk op de zeebodem veel hoger is dan op het aardoppervlak, waar wij aan gewend zijn. Op het diepste punt, de Marianentrog, is de druk bijvoorbeeld wel 1000 keer zo hoog als op aarde. Dan wordt het heel lastig om woningen te maken die daartegen bestand zijn. Ook het idee om een zwevende stad te ontwerpen is afgekeurd, omdat het onmogelijk is om een hele stad in de lucht te houden. Uiteindelijk hebben we voor de drijvende stad gekozen, omdat er op zee nog veel meer ruimte is om te bouwen dan ondergronds. En het is nog makkelijker ook.

Om informatie te verzamelen en om op een goed idee te komen hebben we een aantal vragen bedacht en daar antwoord op gezocht.

-Hoe drijven de huizen (op de platforms)?

De huizen drijven op zeshoekige platforms. Deze platforms zijn zo gemaakt dat ze makkelijk met elkaar verbonden kunnen worden, door ze in elkaar te ‘klikken’. In de binnenkant van deze platforms zitten ook de nodige leidingen, voor bijvoorbeeld elektriciteit en water. Onder de platforms zijn waterbakken bevestigd, gevuld met zeewater. Door de opwaartse druk die hierdoor ontstaat blijven de platforms drijven.

-Wat is de vorm en de grootte van het huis (vrijstaan/flatgebouw/rijtjeshuizen)?

De vorm van de platforms waar de huizen op staan is een zeshoek. Een zeshoek is namelijk de meest efficiënte vorm in de architectuur. Een vierhoek kan maar op 1 manier aan een andere vierhoek worden vastgemaakt. Een driehoek is niet zo stabiel om huizen op te bouwen. Daarom hebben we gekozen voor een zeshoek. Een zeshoek is stabiel genoeg om een huis op te bouwen en zeshoeken zijn op veel verschillende manieren te combineren tot een drijvende stad. Op een zeshoekig platform staat een woonwijk. Een platform is ongeveer 1 vierkante kilometer groot. Dan is alles stabiel. Op een groot oppervlak kun je ook makkelijk een groter gebouw zetten, want er moeten ook scholen, kerken, fabrieken en andere grote gebouwen en bedrijven in de drijvende stad zijn. De huizen zijn op dezelfde manier gebouwd, maar kunnen wel verschillende afmetingen hebben.

-Hoeveel mensen wonen er in het huis (en in de stad)?

Er zijn huizen van verschillende grootte, dat is op het vasteland ook zo. Maar alle huizen zijn wel van hetzelfde materiaal en min of meer op dezelfde manier gebouwd. Hoeveel mensen er in de stad wonen hangt af van het aantal platforms dat aan elkaar wordt gekoppeld.

-Kan het platform met de woonwijk varen?

Ja, dat kan. Dat is ook makkelijk als er bijvoorbeeld een tsunami of orkaan op komst is. De drijvende stad kan dan naar een veiligere plaats varen. Op deze manier vallen er (bijna) geen slachtoffers meer door natuurrampen.

-Hoe maken de huizen onderdeel uit van de drijvende stad?

De zeshoekige platforms kunnen aan elkaar ‘geklikt’ worden. Door verschillende platforms aan elkaar te verbinden, creëer je een drijvend dorp. En verschillende drijvende dorpen vormen een drijvende stad. Je kunt de drijvende steden zo groot maken als nodig is. In de toekomst kunnen er zelfs drijvende staten komen.

-Hoe is het huis milieuvriendelijk?

Het wekt zelf energie op, doordat er op elk huis zonnepanelen liggen. Het overschot aan energie wordt als waterstof in een grote batterij opgeslagen. Daarnaast staan er op elk platform een aantal windmolens. De woonwijken kunnen dus hun eigen energie opwekken. Water wordt gerecycled door de groene muur. Dat is een muur met verschillende etappes planten (<https://www.greenartsolutions.nl/nl/duurzaam-groen/>).

Ook regenwater wordt zoveel mogelijk opgevangen en gerecycled. Onder de platforms zijn waterbakken, gevuld met zeewater. Daardoor zijn de huizen koeler in de zomer en warmer in de winter, en is er minder elektriciteit nodig voor verwarming en koeling.

-Met welke materialen wordt het huis gebouwd?

De huizen worden gemaakt van milieuvriendelijk, duurzaam en herbruikbaar materiaal. De grote hoeveelheden plastic van de plastic soep kunnen worden verwerkt tot kunststof, dat gebruikt kan worden in de bouw van de huizen. Verder zijn beton, piepschuim en bamboe duurzame materialen.

-Hoe komt de stad aan voedsel?

Op zee is het niet mogelijk om groente, fruit en andere voedingsmiddelen te verbouwen. Die zullen dus vanaf het vasteland aangevoerd moeten worden. Dat gebeurt door middel van drones. Op de zeshoekige platforms komen een dronebasissen. Hier komen drones vanaf het vasteland naar de drijvende stad. Daar leveren ze hun vracht af en laden ze op. Als ze weer helemaal opgeladen zijn, worden ze weer teruggestuurd naar het vasteland. Water wordt gerecycled door de groene muur. Het regenwater wordt ook opgevangen en gefilterd. Het tekort aan drinkwater wordt met drones naar de drijvende stad gebracht.

Bronvermelding:

<http://www.tinytimhouse.nl/>

<https://www.greenartsolutions.nl/nl/duurzaam-groen/>

<https://www.worldometers.info/nl/>

***Stap 5 & stap 6***

We hebben 2 prototypes gemaakt: een maquette van de drijvende stad van karton en een maquette van een platform met een woonwijk, gemaakt op Fusion360 en uitgeprint met een 3D-printer. Onze contactpersoon, architect meneer van den Bos, heeft een bouwtekening gemaakt van het huis. Verder hebben we een plattegrond en een doorsnede van het huis gemaakt op PowerPoint (apart bijgevoegd). Voor de presentatie van ons idee hebben we een PowerPoint (apart bijgevoegd) en een filmpje gemaakt. Dit filmpje is te vinden op <https://promo.com/share/5dcd3045861eda1b73687b0d?utmsource=v1shareDialog2> en staat ook in de presentatie.

***Ontwerpvoorstel***

Probleemstelling:

Op dit moment (16-10-2019) leven er 7.737.430.673 mensen op aarde. Dit aantal groeit met gemiddeld 227.000 mensen per dag. De aarde is nu al overbevolkt. In het jaar 2080, waarvoor we de stad Artcadia ontwerpen, is dit nog veel erger geworden. Op den duur is de aarde vol, en kan er niets meer bij. Nu is ongeveer 70% van de aarde bedekt met water. Met het meeste van die 70% gebeurt helemaal niets. Laten we ervan uitgaan dat de totale wereldbevolking nu 7.737.430.673 (dat is dus 7.737.430.673 op 30% van de totale oppervlakte van heel de wereld) is. Dan betekent dat er op 1% van de totale oppervlakte van de wereld 7.737.430.673 ÷ 30 ≈ 257.914.355 mensen wonen. Als heel de zee dan ook bewoond zou zijn (wat overigens niet aan te bevelen is, omdat dan het proces van verdamping ernstig verstoord wordt), zijn er dus 254.914.355 mensen x 100 = 25.791.435.500 mensen op de wereld. Vanaf vandaag (16-10-2019) zijn er nog 21.991 dagen tot en met 1-1-2080. 21.991 dagen x 227.000 mensen per dag die erbij komen = 4.991.978.991 mensen die er dan zijn bijgekomen. De 7.737.430.673 mensen op het moment van typen + de 4.991.978.991 mensen die er nog bij gaan komen = 12.729.409.664 mensen aan het eind van 1-1-2080. Dat is minder dan de helft van de 25.791.435.500 die er maximaal op aarde kunnen wonen. Waarom zoeken we dan een nieuw leefgebied op Mars, terwijl we hier, in dit ondermaanse, nog zoveel ruimte hebben?

Oplossing:

De stad Artcadia drijft op het water. De stad is opgebouwd uit zeshoekige platforms, die drijven. Zeshoeken zijn namelijk de meest efficiënte vormen in de architectuur. Op de platforms, van ongeveer 1 vierkante kilometer groot, staan meestal woonwijken. De huizen in een woonwijk zijn van verschillende grootte, net als in een stad op het vasteland. Daardoor is Artcadia aantrekkelijk voor alle mensen, of je nu alleen bent of een groot gezin hebt. Doordat er een hele woonwijk op staat, en niet zomaar 1 huis, is het platform stabiel. Op een groot oppervlak kun je ook beter grote(re) gebouwen zetten. In Artcadia komen ook scholen, kerken, fabrieken en andere grote(re) gebouwen. Op elk platform is een vast stratenpatroon, dat goed aansluit als er verschillende woonwijken aan elkaar gekoppeld worden. In de binnenkant van de platforms zitten de leidingen die nodig zijn, bijvoorbeeld voor drinkwater of elektriciteit. Artcadia wekt zelf energie op, doordat er op elk huis zonnepanelen liggen en er in elke woonwijk een aantal (lage) windmolens staan. De platforms zijn zo gemaakt dat ze gemakkelijk in elkaar ‘geklikt’ kunnen worden. Als er een tsunami of een orkaan op komst is, worden de woonwijken van elkaar losgekoppeld en weggesleept naar een veiliger gebied. Op deze manier is het mogelijk om met verschillende platforms dorpen, steden, of in de toekomst misschien zelfs staten, te creëren. Tegelijkertijd is de stad Artcadia bestand tegen natuurrampen.

Op zee is het niet mogelijk om groente, fruit en andere voedingsmiddelen te verbouwen. Die zullen dus vanaf het vasteland aangevoerd moeten worden. Dat gebeurt door middel van drones. Op elk platform zijn 2 dronebasissen. Hier komen drones vanaf het vasteland naar de drijvende stad. Daar leveren ze hun vracht af en laden ze op. Als ze weer helemaal opgeladen zijn, worden ze weer teruggestuurd naar het vasteland. Water wordt gerecycled door de groene muur. Het regenwater wordt ook opgevangen en gefilterd. Het tekort aan drinkwater wordt met drones naar de drijvende stad gebracht.

De huizen in onze stad zijn redelijk plat en rechthoekig. Zo zijn ze makkelijk te bouwen en blijven de platforms stabiel. Van de vloer van de huizen lopen leidingen naar de waterbakken onder de platforms. Deze waterbakken zijn gevuld met zeewater (met een temperatuur van rond de 18 graden). In de zomer kan dit water worden gebruikt om de huizen af te koelen tot 18 graden en in de winter kunnen de huizen alvast tot de 18 graden worden opgewarmd. De waterbakken en huizen zijn goed geïsoleerd met schilisolatie. Op elk huis liggen zonnepanelen voor de opwekking van energie. Het overschot aan energie wordt als waterstof in een grote batterij opgeslagen. Water in onze stad wordt zoveel mogelijk gerecycled. Elk huis daarom heeft een groene muur. Ook regenwater wordt opgevangen en gerecycled. Van het plastic uit de plastic soep maken we kunststof dat we gebruiken in de bouw van de huizen. Verder worden er duurzame materialen gebruikt, zoals beton, piepschuim of bamboe.

***Taakverdeling en evaluatie***

Onze taakverdeling was als volgt:

Joël Jacobse – Secretaris

Phébe van den Bos – Adviseur

Harm Walhout – Architect

Marit Rietveld – Planner

Naomi Stout – Groepsleider

Ons aandeel in dit project:

Joël Jacobse: Maquette (karton) gemaakt, Harm geholpen.

Phébe van den Bos: Maquette (karton) gemaakt, contactpersoon benaderd en ideeën van contactpersoon doorgegeven, zodat die verwerkt konden worden.

Harm Walhout: Maquette (3D-printer) gemaakt en filmpje gemaakt.

Marit Rietveld: Maquette (karton) gemaakt, vormgeving presentatie ontworpen, evaluatie gemaakt.

Naomi Stout: Maquette (karton) gemaakt, planning gemaakt, verslag gemaakt, samenvatting (formulier) gemaakt, presentatie (en tekeningen) gemaakt, ontwerp bedacht en uitgewerkt.

Wat ging goed:

Aan het eind van dit project had iedereen het idee nuttig bezig te zijn geweest. Over het uiteindelijke ontwerp was iedereen tevreden. De prototypes geven een duidelijk beeld van ons idee en zijn netjes afgewerkt. Alle groepsleden hebben dit project ervaren als leerzaam.

Wat kan beter:

Aan het begin van het project lag het tempo niet heel hoog. Daardoor kwamen we aan het eind in tijdnood. Uiteindelijk is alles wel afgekomen, maar als we ons beter aan de planning hadden gehouden hadden we alles rustiger af kunnen maken.

Wat hebben we geleerd:

Harm: geleerd om te werken met Fusion360.

Marit: geleerd om goed te plannen.

Phébe: geleerd om ideeën van contactpersonen te verwerken in onze opdracht.

Joël: geleerd om ideeën om te zetten in de praktijk; het maken van een maquette.

Naomi: geleerd om ideeën te verwerken in een verslag en om te zetten in een ontwerp.

Tip voor leerlingen van volgend jaar:

Zorg voor een goede samenwerking, taakverdeling en planning. En houd je ook aan de planning!

Tip voor docent:

Meer tussendoor aan de teams vragen hoever ze zijn en hoe het gaat, tussentijdse evaluatie dus.