**Vertical Farming (Elektronica – team04 – Dimitri Van Cauwelaert)**

**Samenvatting** (Mert Erdik)

In het eerste hoofdstuk wordt een inleiding over verticale landbouw gegeven. Vervolgens worden de voor- en nadelen hiervan besproken. Daarnaast zal het gaan over de planning van dit project. Verder zal er ingelicht worden over de stand van zaken. Vervolgens zal het gaan over de moeilijkheden van het project. Tenslotte wordt er stuk voor stuk het toekomstperspectief bekeken.

**Inleiding verticale landbouw** (Mert Erdik)

Verticale landbouw is een methode om met zo weinig mogelijke oppervlakte zo veel mogelijk gewassen te telen. Dit kan door verschillende rijen en niveaus van gewassen toe te passen op één plaats. In horizontale landbouw daarentegen worden de gewassen in één niveau inefficiënt geteeld. Kortom, verticale landbouw is een oplossing voor het gebrek aan grond, hierdoor optimaliseren dergelijke landen het gebruik van landbouwoppervlaktes.

**De voor- en nadelen van verticale landbouw** (Mauro Tonnelier)

Verticale landbouw is de oplossing voor de problemen die klassieke landbouwprocessen met zich meebrengen.

Ten eerste is verticale landbouw voordeliger omdat minder water en voedingsstoffen verbruikt worden. Deze kunnen namelijk in ideale hoeveelheden toegediend worden met behulp van sensoren. Daarnaast wordt minder landbouwgrond benut waardoor meer oppervlakte ter beschikking is. Professor L. Marcelis deed onderzoek aan de Universiteit Wageningen naar verticale landbouw (z.d.). Volgens de resultaten van zijn onderzoek wordt slechts twee tot vier liter water per kilogram groenten en tien tot twintig keer minder oppervlakte gebruikt (Marcelis, z.d.). Bovendien is het een groot voordeel dat de gewassen binnen geteeld worden. Zo heeft de consument garantie over de kwaliteit en de hoeveelheid van de productie, onafhankelijk van de weersomstandigheden (Marcelis, z.d.).

Verticale landbouw kent toch nadelen. De belichting verbruikt echter veel energie en het assortiment is eerder beperkt (Lanjouw, 2016). Desondanks overtreffen deze nadelen de voordelen niet.

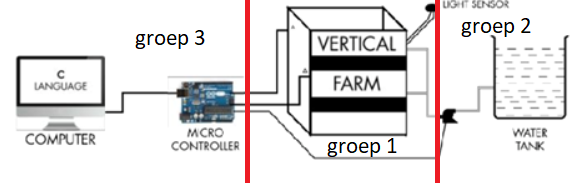
**Planning van het project** (Dario Vervliet)

De planning wordt in drie verschillende groepen verdeeld om het einddoel sneller te bereiken.

Mauro Tonnelier en Megan Tai werken aan de assemblage. Dit betreft de installatie van de sensoren, lampen en andere onderdelen die nodig zijn behalve het gedeelte met water.

Mert Erdik en Louis De Vos werken aan de hardware die wel te maken heeft met de waterinstallatie. Dit houdt dan de gaten boren in een bak, voorkomen van vuil water bij het proper toe te laten en de beveiliging tussen de elektriciteit en het water in. Ook de installatie van de waterpomp en waterleidingen behoren hierbij. Het derde deel wordt gedaan door Mathis Bossuyt en Dario Vervliet. Dit onderdeel gaat over de software van dit project. Dit houdt dan alles in van sensoren lezen tot het sturen van de gebruikers en ook het opslaan van gegevens over een bepaalde tijd in een SD kaart.

Natuurlijk kan er altijd nog veranderingen komen in de planning afhankelijk van hoe alles verloopt in de komende weken. Figuur 1 hieronder geeft een goed overzicht over wat elke groep doet in dit project.



Figuur 1: Aangepast overgenomen uit *Semantic scholar* door E. Shomefun Tobi, 2018

**Stand van zaken** (Megan Tai)

Begin oktober vond de allereerste sessie van het project plaats. Na enkele inleidende presentaties over de basis van elektronica kon de groep al aan de slag door enkele bouwpakketten dat ter beschikking stond. Om te beginnen werd er kennisgemaakt met de *microcontroller* Arduino, een *open-source* elektronisch platform dat gebaseerd is op het eenvoudig gebruik van hardware en software (Arduino, 2021). Vervolgens werd een mechanische constructie van ijzeren staven met vier containers gebouwd.

In de tweede sessie werd het team in drie verdeeld zoals beschreven in de alinea van de planning. Dit resulteerde in drie half afgewerkte delen. Ten eerste werd een waterpomp in elkaar gestoken voor de waterinstallatie. Ten tweede vloeide op het einde van de les een code voort die later vertaald zal worden in het Arduino platform. Ten derde werd er verder gewerkt aan de mechanische constructie waar nu bedrading aan werd bevestigd.

**Moeilijkheden bij het project** (Mathis Bossuyt)

De toepassing van verticale landbouw zal enkele problemen met zich meebrengen. Zoals eerder vermeld, worden planten geteeld op een beperkte oppervlakte. Daardoor is het bijvoorbeeld niet eenvoudig om het vuile water van het propere te scheiden. Het vuile water wordt verkregen doordat niet al het water wordt opgenomen door de plant en de grond, en doorsijpelt. Dit water zal kleine aardedeeltjes bevatten die mogelijks de pomp verstopt en zo de watertoevoer naar de plant blokkeert. Het vuile water afvoeren, is hierbij een mogelijke oplossing.

Doordat het idee van verticale landbouw er juist uit bestaat om planten boven elkaar te telen kan er geen natuurlijk licht gebruikt worden. Kunstlicht is hier de enige mogelijkheid. De juiste lampen moeten gekozen worden, zodat ze de groei van de planten stimuleren. Deze moeilijkheid kan wel als een troef uitgespeeld worden. Uit onderzoek blijkt dat het gebruik van specifieke lichtfrequenties het groeiproces van planten bevordert (Van Ieperen, 2016). Verschillende soorten lampen kunnen gebruikt worden om betere planten te verkrijgen.

**Toekomstperspectieven** (Louis De Vos)

Het project heeft veel potentieel, want er is een hoger rendement voor de landbouw op een duurzame manier. Zoals eerder vermeld, vindt het kweken van gewassen plaats in een afgesloten omgeving. Hierdoor komt deze techniek tegemoet aan verschillende uitdagingen voor de toekomst, zoals onder andere het gebrek aan geschikte landbouwgrond en klimaatverandering. Dit project voldoet dan ook aan verschillende *Sustainable Development Goals* of SDG-doelstellingen, zoals overeengekomen binnen de Verenigde Naties.

SDG-doelstelling 13 (klimaatactie) is hiermee zeker voldaan omdat het gehele proces veel milieuvriendelijker verloopt dan traditionele landbouw. Daarnaast kan men dit project aansluiten op duurzame energie met behulp van zonnepanelen of windenergie.

Het project sluit ook perfect aan bij SDG-doelstelling 11 (duurzame steden en gemeenschappen), want er is minder transport nodig. De teelt is immers voorzien in onder andere grootwarenhuizen in steden. Inwoners kopen etenswaren die ter plaatse gekweekt zijn, en transport per vrachtwagen wordt dus geminimaliseerd.

Samengevat is verticale landbouw een veelbelovende en duurzame manier om aan landbouw te doen.

**Referentielijst** (Mert Erdik)

Arduino. (2021). What is Arduino? Geraadpleegd op 28 oktober 2021, van <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction/>

Lanjouw, J. (2016, 22 juni). Waarom we niet zo uit de hoogte moeten doen over verticale landbouw. decorrespondent.nl. Geraadpleegd op 29 oktober 2021 via <https://decorrespondent.nl/4767/waarom-we-niet-zo-uit-de-hoogte-moeten-doen-over-verticale-landbouw/896763625758-36272857>

Marcelis, L. (z.d.). Verticale landbouw. Wageningen University & Research (WUR). Geraadpleegd op 27 oktober 2021 via <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Verticale-landbouw.htm>

Shomefun Tobi, E. (2018). *Microcontroller-based vertical farming automation system*. Semantic scholar. Geraadpleegd op 31 oktober 2021, van <https://www.semanticscholar.org/paper/Microcontroller-based-Vertical-Farming-Automation-Emmanuel-Claudius/8555ea3d3bddc19be6284d67ce90e2b8d1ff9865/figure/0>

Van Ieperen, W. (2016). Plant growth control by light spectrum: fact or fiction? Acta Horticulturae, 1134, 19–24. https://doi.org/10.17660/actahortic.2016.1134.3