

CALANDLYCEUM
TECHNASIUM 5V

VERTICAL FARM

DOOR:

AMMAAR LANDBRUG
DEVIRM YUGNUK
DANIËL VAN APELDOORN
CHAHID OUARGHI

OPDRACHTGEVERS:

Marco van der Werf & Guido Baars

BIT-STUDENTS

Inleiding

Jaarlijks wordt veel geld uitgegeven aan import van diverse voedselproducten. Bij deze import komt ook veel vervuiling kijken denk aan vliegtuigen, boten en vrachtwagens die vervuilende gassen aan hun omgeving afgeven. Prijzen van producten worden hoger en eventuele ziektes van de desbetreffende leefomgeving van het geïmporteerde product kunnen worden meegenomen. Met de introductie van vertical farming kunnen deze nadelen overkomen worden. Een belangrijk concept hierin is de zero-mile city food supply. De opdrachtgever voor dit project is Marco van der Werf. Hij is de oprichter van BIT students. Dit is een non-profit organisatie die zich bezighoudt met het ontwikkelen van innovatieve ideeën voor bedrijven als Philips en start-ups in het technische veld.

Inhoudsopgave

Inleiding	2
Inhoudsopgave	3
Hoofdstuk 1 - Aanleiding en relevantie	4
1.1 De opdracht	4
1.2 Eindproduct	4
1.3 De opdrachtgever	4
1.4 De praktijk	4
Hoofdstuk 2 - Doelstelling in de Opdracht	5
2.1 Vertical farm	6
2.1.1 Vertical farms	6
2.1.2 Geautomatiseerde landbouw	6
2.1.3 Gewassen vertical farm	6
2.2 Automatisering	6
2.2.1 Watertoevoer	7
2.2.2 Lichtintensiteit	7
2.2.3 Groei gewassen	7
2.3 Duurzaamheid en veiligheid	7
2.3.1 Energie	7
2.3.2 Veiligheid	7
2.3.3 Kosten	8
2.4 Prototype	8
2.4.1 Vitrine	8
2.4.2 Programmeer code	8
2.4.3 Code en Prototype	8
2.5 Presentatie en verslag	8
2.5.1 Eindpresentatie	9
2.5.2 Eindverslag	9
Hoofdstuk 3 - Aannames en risico's	10
Hoofdstuk 4 - Planning	11

Hoofdstuk 1 - Aanleiding en relevantie

1.1 De opdracht

De opdracht schrijft voor een vertical farm te fabriceren die tevens volledig geautomatiseerd is. De vertical farm moet voorzien zijn van een systeem dat automatisch water toevoegt indien nodig, lichtintensiteit meet en aanvankelijk van die informatie deze varieert.

1.2 Eindproduct

De opdrachtgever verwacht dat er een prototype wordt gefabriceerd. Bovendien verwacht de opdrachtgever ook dat er een presentatie en eindverslag worden opgeleverd.

1.3 De opdrachtgever

De opdrachtgever voor dit project is Marco van der Werf. Hij is de oprichter van BIT students. Dit is een non-profit organisatie die zich bezighoudt met het ontwikkelen van innovatieve ideeën voor bedrijven als Philips en start-ups.

Bit-students: <https://www.bit-students.com/>

Marco van der Werf: <http://www.marcovanderwerf.nl/>

1.4 De praktijk

Vertical farming is de toekomst betreft landbouw in Nederland. Met de toepassing van vertical farming kan lokaal voedsel geproduceerd worden, zelfs aan de randsteden. Op deze manier wordt de nederlandse economie verbeterd, ontstaan nieuwe bedrijven die zich specialiseren in dit vakgebied. Nieuwe innovatie technologieën zullen ontworpen worden voor de automatisering van deze vertical farms. Het lokaal produceren van voedsel waar en wanneer men wilt is de toekomst!

Hoofdstuk 2 - Doelstelling in de Opdracht

Om een project goed uit te voeren, moet het project opgesplitst worden in deliverables. De deliverables worden gemaakt zodat ze, als ze goed worden uitgevoerd, tot een maximaal resultaat zullen leiden. Elke deliverable wordt verdeeld over de teamleden en ieder is dan verantwoordelijk voor zijn of haar eigen deliverable. De verantwoordelijkheid en deadlines voor de deliverables worden laten zien in hoofdstuk 5 - de planning. De deliverables die opgesteld zijn voor dit project zijn:

1. Vertical farm
 - 1.1 Vertical farms
 - 1.2 Geautomatiseerde landbouw
 - 1.3 Gewassen vertical farm
2. Automatisering
 - 2.1 Watertoevoer
 - 2.2 Lichtintensiteit
 - 2.3 Groei gewassen
3. Duurzaamheid en veiligheid
 - 3.1 Energie
 - 3.2 Veiligheid
 - 3.3 Kosten
4. Prototype
 - 4.1 Vitrine
 - 4.2 Programmeer code
 - 4.3 Code en Prototype
5. Presentatie en verslag
 - 5.1 Eindpresentatie
 - 5.2 Eindverslag

2.1 Vertical farm

De deelopdracht is vooral om onderzoek te doen en om te oriënteren op het gebied van vertical farm. Deze opdracht is vooral belangrijk omdat de groep goed moet begrijpen wat een vertical farm precies is en wat voor mogelijkheden het voor de toekomst en dus ons project heeft. Het doel is bij deze opdracht om kennis op te doen van de vertical farms zodat de groep uiteindelijk een eigen vertical farm kan maken.

2.1.1 Vertical farms

Bij deze sub-deliverable wordt vooral onderzoek gedaan naar verschillende vertical farms en dan vooral kijken naar hoe ze werken en beslissen wat voor vertical farm de groep gaat maken. Het doel hiervan is dat de groep meer kennis krijgt over al bestaande vertical farms zodat er belangrijke beslissingen gemaakt kunnen worden. De onderzoeksvraag hierbij luidt: 'Wat voor soort vertical farms bestaan al en welke kan de groep hiervan gebruiken voor het project?'

2.1.2 Geautomatiseerde landbouw

Bij de sub-deliverable geautomatiseerde landbouw wordt vooral gekeken naar al bestaande ideeën voor geautomatiseerd landbouw. Als de groep goed naar de ideeën kijkt zullen zij sneller met een eigen idee kunnen komen waardoor een beter eindproduct neergezet kan worden. De onderzoeksvraag voor deze deliverable is: 'Zijn er al geautomatiseerde landbouwproducten en zijn deze producten te gebruiken in het project?'

2.1.3 Gewassen vertical farm

In een vertical farm horen natuurlijk ook gewassen te staan. Het team gaat onderzoek doen naar welke gewassen in een vertical farm kunnen groeien zodat de gebruiker van de vertical farm zelf een keuze kan maken in wat voor gewassen er geplant moeten worden. Deze deliverable is vooral belangrijk omdat het duidelijk moet zijn welke gewassen wel en niet in een vertical farm werken zodat de vertical farm goed blijft werken. Voor deze deliverable is de onderzoeksvraag: 'Welke gewassen kunnen groeien in een vertical farm?'

2.2 Automatisering

Automatisering is één van de belangrijke functies die de vertical farm moet hebben. Bepaalde onderdelen van de vertical farm zullen geautomatiseerd zijn zodat de gebruiker zo min mogelijk moet doen om alsnog de vertical farm door te laten werken. De onderdelen die de groep gaan automatiseren zijn de watertoevoer, de lichtintensiteit en het bijhouden van de groei van de gewassen. De groep zal ervoor zorgen dat alles soepeltjes en zonder problemen verloopt.

2.2.1 Watertoevoer

De watertoevoer is een van de onderdelen die geautomatiseerd zal worden. De groep moet ervoor zorgen dat er voldoende water is zodat de gewassen net zo goed kunnen groeien als dat de gewassen zouden doen als ze op een normale farm stonden.

2.2.2 Lichtintensiteit

Eén van de andere onderdelen die geautomatiseerd wordt is de lichtintensiteit. Elk gewas heeft zonlicht nodig om te groeien, in een vertical farm is er geen natuurlijk zonlicht dus moet de groep een andere oplossing vinden om de zon na te doen. De meest voor de hand liggende oplossing is om lampen op te hangen die evenveel energie aan de planten geven als de zon. Het probleem hierbij is dan nog wel dat de lampen om de zoveel tijd uit moeten gaan omdat de zon ook om de zoveel tijd weer aan de andere kant van de aarde schijnt. Om dit goed te doen gaat de groep de lampen automatiseren.

2.2.3 Groei gewassen

Het laatste onderdeel dat voor nu geautomatiseerd zal worden is het bijhouden van de groei van de gewassen. Dit zal inhouden dat er gecontroleerd wordt of de gewassen al klaar zijn om geoogst te worden. De gebruiker van de vertical farm zal op een bepaalde manier geïnformeerd worden dat de gewassen klaar zijn om geoogst te worden.

2.3 Duurzaamheid en veiligheid

Om de vertical farm extra goed te maken gaat het groepje onderzoek doen naar hoe de vertical farm duurzaam is en ook nog is goedkoop is om te gebruiken. Tijdens deze deliverable wordt ook nagedacht over de veiligheid van de vertical farm want het moet natuurlijk ook veilig te gebruiken zijn.

2.3.1 Energie

In deze sub-deliverable wordt gekeken of het mogelijk is om de vertical farm duurzaam te maken. Het is de bedoeling dat de vertical farm zo min mogelijk energie gebruikt maar de gewassen moeten nog steeds even goed blijven groeien. De onderzoeksvraag hierbij is dan ook: 'Hoe kan de groep de vertical zo duurzaam mogelijk maken?'

2.3.2 Veiligheid

De veiligheid van een product is altijd een van de belangrijkste denkpunten in een proces. In dit geval is het product al heel veilig omdat de vertical farm voor een groot deel geautomatiseerd wordt, toch is het voor de groep belangrijk om te kijken naar de veiligheid. Voor de vertical farm zal het voornamelijk inhouden dat de gebruiker geïnformeerd moet worden over hoe de vertical farm precies werkt en hoe de gebruiker de vertical farm optimaal kan laten werken. In deze deliverable gaat de groep hiernaar onderzoek doen. Ook hierbij is weer een onderzoeksvraag: 'Hoe zorgt de groep ervoor dat de gebruiker van de vertical farm goed genoeg is geïnformeerd is over de vertical farm?'

2.3.3 Kosten

De kosten van een product zijn altijd belangrijk. De groep wil de vertical farm zo goedkoop mogelijk maken en zal hierbij dus onderzoek moeten doen naar verschillende materialen voor de vertical farm. Bij deze deliverable wordt niet alleen gekeken naar de kosten om de vertical farm te produceren maar ook naar de kosten die de gebruiker heeft nadat hij of zij de vertical farm is aangeschaft, denk hierbij aan water en licht kosten. De onderzoeksvraag luidt dan ook: 'Hoe kan de groep de vertical farm zo goedkoop mogelijk produceren en zorgen zij ervoor dat de kosten laag blijven na de aankoop?'

2.4 Prototype

Bij het prototype gaat de groep de vertical farm maken en de codes schrijven voor de automatisering hierbij zal ook de arduino gemaakt worden. Het is vooral het doel om een werkend prototype te krijgen zodat de groep kan laten zien wat zij hebben onderzocht en hoe zij dat verwerkt hebben in het prototype.

2.4.1 Vitrine

In de deliverable vitrine wordt het prototype gebouwd en zorgt de groep ervoor dat alles klaar is om de hardware voor de automatisering aan te sluiten en netjes opgeborgen zijn. Bij deze deliverable wordt ook nog een keer goed gekeken naar de materialen die gebruikt worden voor de bouw van het prototype dit is belangrijk omdat de materialen wel goed bruikbaar moeten zijn.

2.4.2 Programmeer code

Bij deze deliverable wordt de software geprogrammeerd voor de verschillende componenten die geautomatiseerd worden. Zo gaat de groep de code schrijven voor de automatisering van de watertoevoer, de lichtintensiteit en de groei van de gewassen. De groep gaat onderzoek doen hoe zij dit het beste kunnen doen en zorgen dan dat ze daarbij een nette map maken met alle codes die nodig zijn om de vertical farm soepel werkt.

2.4.3 Code en Prototype

In de laatste deliverable voor het prototype wordt de software gecombineerd met de vitrine. Dit wordt intensief getest zodat de groep zeker weet dat de software goed werkt met de hardware en de vitrine. In deze deliverable is het belangrijk om de puntjes op de i te zetten en te zorgen dat het prototype werkend en klaar voor gebruik is.

2.5 Presentatie en verslag

Dit is de laatste grote deliverable en het houdt in dat de groep een presentatie maakt en een eindverslag met daarin een samenvatting van alle deliverables die zijn gemaakt.

2.5.1 Eindpresentatie

De eindpresentatie is een presentatie die gepresenteerd wordt aan de opdrachtgever en andere geïnteresseerde. Deze presentatie zal het proces en de uitleg van het prototype bevatten.

2.5.2 Eindverslag

In de allerlaatste deliverable wordt een verslag geschreven waarin een samenvatting van alle deliverables staat. Er wordt hierbij ook extra informatie gegeven over het proces en het eindproduct.

Hoofdstuk 3 - Aannames en risico's

Deze aannames zijn opgesteld uit de opdracht. Zonder deze aannames kunnen geen verwachtingen worden gemaakt voor het eindproduct.

- De behuizing van het prototype is rechthoekig
- De voedselproducten die op de vertical farm verbouwd worden zijn cultuurgewassen.

De beschreven risico's zijn risico's die we vermeden worden in het eindproduct.

- Bugs die het systeem zodanig beïnvloeden dat deze niet bruikbaar is
- Ziektes/infecties die de groei van de gewassen hindert.
- Extern milieu kan de hardware en constructie van het prototype aantasten.

Hoofdstuk 4 - Planning

Week	Date	Ammaar	Daniël	Chahid	Devrim
11	13-03-18	Afspraak met opdrachtgever	Afspraak met opdrachtgever	Afspraak met opdrachtgever	Afspraak met opdrachtgever
	16-03-18	PvA - Planning	PvA - Aannames & Risico's	PvA - Hoofdstuk 1	PvA - Hoofdstuk 2
12	22-03-18	PvA - Planning	PvA - Aannames & Risico's	PvA - Hoofdstuk 1	PvA - Hoofdstuk 2
	23-03-18	Deliverable 2.1	Deliverable 1.1	Deliverable 1.2	Deliverable 1.3
13	30-03-18	Deliverable 3.1	Deliverable 3.2	Deliverable 2.3	Deliverable 2.2
	31-03-18	Deliverable 3.1 (T-week)	Deliverable 3.2 (T-week)	Deliverable 2.3 (T-week)	Deliverable 2.2 (T-week)
14	05-04-18	Deliverable 4.2.1 (T-week)	Deliverable 4.1 (T-week)	Deliverable 4.1 (T-week)	Deliverable 4.2.2 (T-week)
	06-04-18	Deliverable 4.2.1 (T-week)	Deliverable 4.1 (T-week)	Deliverable 4.1 (T-week)	Deliverable 4.2.2 (T-week)
15	12-04-18	Deliverable 4.2.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.2
	13-04-18	Deliverable 4.2.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.2
16	19-04-18	Deliverable 4.2.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.2
	20-04-18	Deliverable 4.2.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.2
17	26-04-18	Berlijn	Berlijn	Berlijn	Berlijn
	27-04-18	Berlijn	Berlijn	Berlijn	Berlijn
18	03-05-18	Meivakantie (4.2.1 / 4.2.3)	Meivakantie (5.2)	Meivakantie (5.2)	Meivakantie (4.2.2 / 4.2.3)
	04-05-18	Meivakantie (4.2.1 / 4.2.3)	Meivakantie (5.2)	Meivakantie (5.2)	Meivakantie (4.2.2 / 4.2.3)
19	10-5-18	Deliverable 4.2.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.2
	11-5-18	Deliverable 4.2.3	Deliverable 4.1	Deliverable 4.1	Deliverable 4.2.3
20	17-5-18	Deliverable 4.2.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.2.3
	18-5-18	Deliverable 4.2.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.2.3
21	24-5-18	Deliverable 4.2.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.3	Deliverable 4.2.3
	25-5-18	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4
22	31-5-18	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4	Deliverable 4.4
	1-6-18	Deliverable 5.1	Deliverable 5.1	Deliverable 5.1	Deliverable 5.1
23	7-6-18	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2
	8-6-18	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2	Deliverable 5.2

4.0	Prototype						
4.1	Vitrine	Daniël	Bouwtekeningen inclusief afmetingen				Devrim
			Lijst van factoren waar rekening mee gehouden wordt bij het design				
4.2	Programmeer code		Arduino's programmeren				
4.2.1	Automatische watertoevoer	Ammaar	Arduino moet de vochtigheid van de grond kunnen bijhouden				Devrim
			Arduino moet de vochtigheid van de grond kunnen weergeven in een grafiek				
			Arduino moet de automatische toevoer van water starten als het water te droog				
4.2.2	lichtintensiteit bijhouden	Devrim	Arduino moet de lichtintensiteit kunnen meten(lux)				Ammaar
			Arduino moet de lampen automatisch aan kunnen doen als het te donker wordt				
			Arduino moet de lampen automatisch uit kunnen doen als het te licht wordt				
			Arduino moet de lichtintensiteit kunnen weergeven in een grafiek				
4.2.3	Groei sla bijhouden	Ammaar	Arduino moet de groei van de sla kunnen bijhouden(infrarood sensoren)				Devrim
			Arduino moet een melding kunnen geven wanneer de sla klaar is om geoogst te worden				
4.3	Casing hardware	Chahid	Hardware werkt optimaal onder bescherming				Daniël
4.4	Code en Prototype	Ammaar & Daniël	Optimale omstandigheden voor de sla				Devrim & Chahid
			Geautomatiseerde belichting, watertoevoer en groeimeter				
5.1	Eindpresentatie	Iedereen	Beschrijving van proces				Ammaar
			Uitkomst van de theoretische verdieping				
			Showcasing prototype				
			Verbeterpunten & Ideeën voor de toekomst				
5.2	Eindverslag						Ammaar

Nr.	Naam deliverable	Verantwoordelijke	Eisen				Controle
1.1	Onderzoek naar verticalfarms	Daniël	Minimaal 5 bestaande vertical farms				Devrim
1.2	Onderzoek geautomatiseerde landbouw	Chahid	3 punten die laten zien tot in hoeverre de landbouw geautomatiseerd is 5 machines die automatisch voor gewassen oogst				Daniël
1.3	Gewassen vertical farm	Devrim	7 gewassen die geschikt zijn voor verbouwing in een vertical farm 3 redenen noemen waarom sla het geschiktst is				Ammaar
2.0	Bouwplan Prototype						
2.1	Bouwplan watertoevoer	Ammaar	Eisen watertoevoer (aantal liter, ect.) Benodigde onderdelen Ideale uitvoering				Chahid
2.2	Bouwplan luxmeter	Devrim	Eisen belichting (minimum & maximum, ect.) Benodigde onderdelen Ideale uitvoering				Ammaar
2.3	Bouwplan groeimeter	Chahid	Eisen groeimeter (specificiteit, ect.) Benodigde onderdelen Ideale uitvoering				Devrim
3.0	Theoretische verdieping						
3.1	Duurzaamheid	Ammaar	Onderzoek naar manieren om de vertical farm zo duurzaam mogelijk te maken Prognose energiegebruik van onze vertical farm Lijst met manieren die gebruikt kunnen worden om energie te besparen				Daniël
3.2	Veiligheid	Daniël	Hardware is beschermd met een casing Manieren om sla te beschermen tegen veelvoorkomende virussen (smet, valse meeldauw, ect.)				Chahid
3.3	Kosten	Devrim	Prognose kosten voor de bouw Prognose maandelijkse kosten Lijst met manieren om kosten te beperken				Ammaar