

## FEEDBACKROOSTER SCHRIFTELIJK RAPPORTEREN TUSSENTIJDVS VERSLAG 1

Naam/nummer team:	302	Opleidingsonderdeel:	P&O-2					
Naam beoordelaar:	Pinar Yediyildiz	Datum:	24/03/2022					
Onderwerp:	Tussentijds Verslag 1	Eindscore:	14 /20					
INHOUDELIJKE CRITERIA			✓	Beoordeling <sup>1</sup>				
Inhoud verslag								
<b>Inhoud</b>	<b>Inh</b>	Het verslag bevat juiste, objectieve <b>inhoud</b> , die logisch aan elkaar hangt en geen tegenstrijdigheden bevat.						
			0	1	2	3	4	
Structuur en opbouw								
<b>Titel</b>	<b>Ti</b>	De <b>titel</b> is specifiek en geeft de lezer een precies idee van de inhoud.					4	
<b>Inleiding</b>	<b>I1</b>	Een <b>inleiding</b> beschrijft de opdracht en situeert het probleem in zijn context, met aandacht voor relevante literatuur en verbanden met vorig werk.						3
	<b>I2</b>	Een <b>inleiding</b> licht de opbouw van de tekst toe, met een expliciete verwijzing naar de verschillende hoofdstukken en/of paragrafen.	0	1	2	3	4	0
	<b>I3</b>	<b>Uitleg opgave</b> , randvoorwaarden, in inleiding of in eerste paragraaf erachter						4
<b>Project- beschrijving</b>	<b>PB</b>	<b>Beschrijving van de mechanische opbouw</b> , evt. a.d.h.v. een afbeelding of principeschets(en).	0	1	2	3	4	
		<b>Beschrijving van de elektronische aansturing</b>	0	1	2	3	4	
			0	1	2	3	4	
			0	1	2	3	4	
<b>Besluit</b>  <b>Geen besluit</b>	<b>B1</b>	Het algemeen <b>besluit</b> vat de voornaamste besluiten of bijdragen samen. Het besluit geeft een antwoord op de vraagstelling.	0	1	2	3	4	
	<b>B2</b>	Het <b>besluit</b> eindigt met voorstellen voor verbetering en/of suggesties voor verder onderzoek.						
<b>Referenties/ vorm bijlagen</b>	Zie rubriek 'vormgeving en presentatie'							
<b>Bijlagen: inhoud</b>			0	1	2	3	4	

<sup>1</sup> Met 0= zeer slecht, 1= slecht, 2= matig, 3= goed, 4= zeer goed.

VORMELIJKE CRITERIA: zie <a href="https://eng.kuleuven.be/studenten/engineering-essentials-ingenieurscompetenties/rapporteren/vorm-taalgebruik">https://eng.kuleuven.be/studenten/engineering-essentials-ingenieurscompetenties/rapporteren/vorm-taalgebruik</a>			✓	Beoordeling					
<b>Schrijftaal</b>									
<b>Schrijfstijl</b>	<b>T1</b>	Een wetenschappelijke tekst is onpersoonlijk, neutraal en hoort ook objectief, formeel en zakelijk geschreven te zijn. → <i>dus gebruik geen we, je, men, ...</i>							
	<b>T2</b>	De schrijftaal is bondig, met specifieke en kernachtige bewoordingen. → <i>schrap overbodige woorden of zinnen</i>		0	1	2	3	4	
	<b>T3</b>	De schrijftaal is duidelijk en leidt tot een goed begrip van de betekenis. → <i>herschrijf dit deel want het is onduidelijk</i>							
<b>Taalgebruik</b>	<b>Z</b>	De tekst bevat correcte en geen onnodig lange <b>zinsconstructies</b> . → <i>herschrijf deze zin want dit is geen juiste zinsconstructie</i>							
	<b>D2</b>	Een lange zin is <b>opgedeeld</b> in twee om de leesbaarheid te verhogen. → <i>maak hier twee of meer zinnen</i>							
	<b>Sp</b>	Een zakelijke tekst is geschreven met een correcte <b>grammatica en spelling</b> . → <i>laat je tekst nalezen en gebruik een automatische spelling-checker</i>		0	1	2	3	4	
	<b>W</b>	De tekst maakt voornamelijk gebruik van actieve <b>werkwoordsvormen</b> in de tegenwoordige tijd met een minimum aan hulpwerkwoorden. → <i>bv. 'de deur wordt open gedaan' ==&gt; 'de deur gaat open'</i>							
	<b>Tel</b>	In de tekst worden eenvoudige hoofd- en rangtelwoorden (tot twaalf) voluit geschreven, behalve als het een waarde van een grootheid is. → <i>bv. 'De lengte is 11 cm.' en 'De wagen heeft vier sensoren.'</i>							
<b>Vormgeving en presentatie</b>									
<b>Structuur</b>	<b>D</b>	De tekst heeft een logische <b>indeling</b> en volgorde. De onderdelen van de tekst sluiten goed op elkaar aan en zijn gelijkmatig verdeeld. → <i>je gebruikt hier iets wat je nog niet gedefinieerd hebt</i>							
	<b>L</b>	Het verslag bestaat uit een doorlopende tekst met een overzichtelijke en uniforme <b>lay-out</b> zonder te veel opsommingen. → <i>beschrijf in doorlopende tekst</i>		0	1	2	3	4	
	<b>Sh</b>	De tekst bestaat uit paragrafen die opgedeeld zijn in alinea's. Binnenin is er voldoende <b>samenhang</b> , ertussen zijn heldere overgangen. → <i>gebruik per idee een nieuwe alinea, maak gebruik van signaal-, verbindings-, en verwijswaarden</i>							
<b>Tabellen, figuren en grafieken</b>	<b>F1</b>	Sprekende resultaten worden voorgesteld in <b>tabellen, figuren of grafieken</b> en verduidelijken de tekst. → <i>voeg hier een figuur/tabel/grafiek toe</i>							
	<b>F2</b>	<b>Tabellen, figuren of grafieken</b> dragen een nummer, titel en/of verklarend onderschrift. Indien nodig is er een bronvermelding voorzien.		0	1	2	3	4	
	<b>F3</b>	De begeleidende tekst verwijst rechtstreeks naar (het nummer van) de <b>tabel, figuur of grafiek</b> . Er wordt ook een interpretatie gegeven.							
	<b>G</b>	In een <b>grafiek</b> worden assen benoemd, grootheden en eenheden weergegeven.	/						
<b>Symbolen, formules en vergelijkingen</b>	<b>S1</b>	Er is een consequent gebruik van dezelfde standaard <b>symbolen</b> en -notaties. Een symbool wordt steeds in cursief geschreven.							
	<b>S2</b>	Een <b>symbool</b> wordt bij eerste gebruik verklaard en eenheden van grootheden toegevoegd. → <i>definieer dit symbool</i>		0	1	2	3	4	
	<b>V1</b>	Formules of <b>vergelijkingen</b> worden met een vergelijkingeditor in de tekst geplaatst.	/						
	<b>V2</b>	Een lange formule of <b>vergelijking</b> staat op een aparte regel in de tekst.	/						
<b>Referenties</b>	<b>R1</b>	In de tekst wordt naar alle <b>referenties</b> verwezen en alle referenties uit de tekst zijn opgenomen in de referentielijst.							
	<b>R2</b>	Elke <b>referentie</b> bevat alle nodige informatie.		0	1	2	3	4	
	<b>R3</b>	In de tekst en in de <b>referentielijst</b> is er een eenduidige systematiek van bronvermelding.							
<b>Bijlagen</b>	<b>Bij1</b>	Zaken die niet essentieel zijn voor de tekst, zijn opgenomen in <b>bijlage</b> maar de tekst moet leesbaar zijn zonder de bijlagen. → <i>zet een figuur die je bespreekt in de tekst zelf</i>		0	1	2	3	4	
	<b>Bij2</b>	Elke <b>bijlage</b> draagt een nummer en in de tekst wordt naar elke bijlage verwezen.							

**Eindscore:**

50% Inhoudelijke criteria

% 40 Inhoud

% 60 Structuur en opbouw

% 5 Titel

% 10 Inleiding

% 60 Projectbeschrijving

% 5 Besluit (Omdat het project nog niet voltooid is)

% 20 Referenties en bijlagen

50% Vormelijke criteria

% 40 Schrijftaal

% 50 Schrijfstijl

% 50 Taalgebruik

% 60 Vormgeving en presentatie

% 30 Structuur

% 20 Tabellen, figuren en grafieken

% 10 Symbolen, formules en vergelijkingen

% 20 Referenties

% 20 Bijlagen

**KU LEUVEN**

 **FACULTEIT  
INGENIEURSWETENSCHAPPEN**

## **Tussentijds Verslag 1**

De Bean Bot: Ontwerp van een mechatronische bonenverdeler

**Team 302**

**Quinten Vande Reyde (r0899404)**

**Tijs Van Genechten (r0894358)**

**Artuur Van Vlasselaer (r0904903)**

**Rune Vanoverloop (r0885482)**

**Tristan Verbruggen (r0884616)**

**Lander Verhoeven (r0885723)**

**Maarten Verweyen (r0896033)**

**Jerry Zhu (r0877241)**

Academiejaar **2021–2022**

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>I</b>
<b>1 Inleiding en probleemstelling</b>	<b>1</b>
<b>2 Beschrijving van het ontwerp</b>	<b>2</b>
2.1 Mechanisch ontwerp . . . . .	2
2.1.1 Toren . . . . .	2
2.1.2 Schep . . . . .	3
2.1.3 Verdeelsysteem . . . . .	3
2.2 Elektronisch ontwerp . . . . .	4
2.2.1 Motoren . . . . .	5
2.2.2 sensor . . . . .	5
2.2.3 RGB . . . . .	5
2.3 Software van de Bean Bot . . . . .	5
<b>3 Berekeningen en testen</b>	<b>5</b>
3.1 Analyse lastproces motoren . . . . .	5
3.2 Maximaal stroomverbruik servomotor . . . . .	5
3.3 Materiaalkeuze en duurzaamheid (optioneel) . . . . .	5
<b>4 Performantietesten</b>	<b>5</b>
4.1 Opzet van de performantietesten . . . . .	5
4.2 Resultaat van de performantietesten . . . . .	5
<b>5 Resultaten van de demonstraties</b>	<b>5</b>
5.1 Tussentijdse demonstratie . . . . .	5
5.2 Einddemonstratie . . . . .	5
<b>6 Budget</b>	<b>6</b>
6.1 Ontwikkelingsbudget . . . . .	6
6.2 Kostprijs nieuw toestel . . . . .	6
<b>7 Besluit</b>	<b>6</b>
7.1 Specificaties . . . . .	6
7.2 Conclusie . . . . .	6
<b>8 Referenties</b>	<b>7</b>
<b>9 Bijlagen</b>	<b>8</b>
9.1 Planning . . . . .	8
9.2 Ontwerpdossier . . . . .	8
9.3 Software van de Bean Bot . . . . .	8

# 1 Inleiding en probleemstelling

**D2** Een bonenverdeler kan een **T2** bepaalde hoeveelheid bonen uit een silo verplaatsen naar vrachtwagens op een willekeurige plaats, waarbij een bestelling bepaalde hoeveelheid bonen kan gedaan worden via een applicatie op een smartphone. Na het bestellen zal de bonenverdeler zonder verdere externe tussenkomst de bonen binnen een bepaald tijdsinterval leveren met maximaal toegelaten massa-afwijking van 2%.

## 1. Voorwaarden

De productiekostprijs is maximum €160.

De ontwikkeltijd tot de eerste demossessie is zeven weken.

Voor de eindpresentatie met demonstratie zijn er nog zeven weken extra. **L**

De bonenverdeler moet binnen enkele minuten op te stellen en af te breken zijn.

De maximaal toegelaten massa-afwijking bedraagt 2% van het gevraagde gewicht.

De maximale tijd om 200g bonen te verplaatsen bedraagt 5 minuten.

## 2. Functies

Het doel van het ontwerp is het detecteren van de **T3: locatie van de** container of vrachtwagen en het overbrengen van bonen naar deze container of vrachtwagen.

De communicatie gebeurt via een externe wifi-module op de Arduino en wordt aangestuurd via een applicatie op de smartphone.

## 3. Eisen

Er wordt vereist dat het toestel zijn functie zonder problemen kan uitvoeren binnen het gegeven budget.

## 4. Wensen

Één module die alle 3 de silo's kan bedienen in tegenoverstelling tot 3 modules die elk één silo bedienen.

**D:** Te veel subtitels met weinig nieuwe informatie

**I2**

## 2 Beschrijving van het ontwerp

Een kraan verplaatst de bonen met een schep. De schep is verbonden met een staaf en kan roteren dankzij een servomotor. De staaf zelf kan naar boven en beneden bewegen dankzij een servomotor op de kraanarm. Nadat de bonen in de schep zitten gaat deze omhoog. Dan komt het verdeelsysteem, dat eerst ingetrokken tegen de toren zat, naar voren tot onder de schep, ook met behulp van een servomotor. De schep laat vervolgens de bonen in de trechter van het verdeelsysteem vallen. Sensoren kijken nu waar de vrachtwagen staat en een servomotor draait de hele kraan in de juiste hoek. Een andere servomotor past de afstand van het verdeelsysteem tot de kraan aan zodat deze nu boven de vrachtwagen hangt. Bonen vallen nu langzaam in de vrachtwagen dankzij het rad van het verdeelsysteem dat draait door een DC motor. De balans onder de vrachtwagen deelt het gewicht mee met de Arduino. Als het gewenste gewicht behaalt is, stopt het verdeelsysteem en draait het terug naar de silo's waar de overige bonen worden geloosd. Het hele proces herhaalt zich voor de andere boonsoorten.

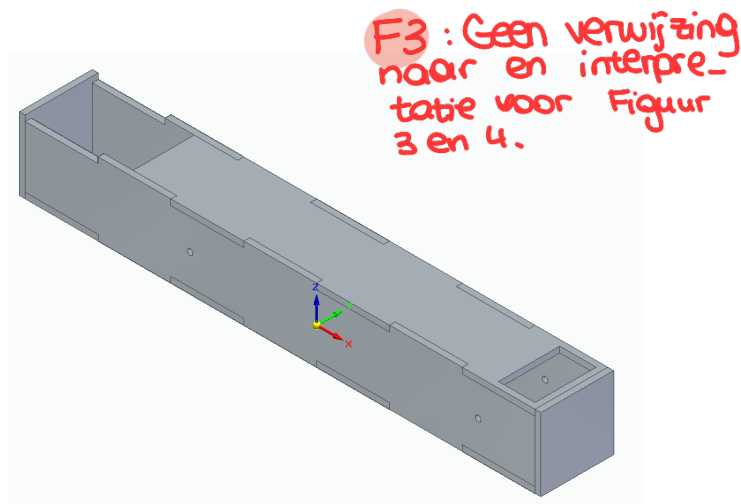
### 2.1 Mechanisch ontwerp

#### 2.1.1 Toren

De Toren (figuur 1) is gemaakt uit MDF, waarbij een laser cutter de juiste vormen uit een MDF plaat sneed. De toren is bevestigd op een tandwiel, dat de hele constructie kan laten draaien. Halfweg in de toren is een open ruimte voorzien voor de bewegende arm waaraan het verdeelsysteem bevestigd is. Aan de bovenkant van de toren is nog een arm bevestigd (figuur 2.) Deze zit vast op de toren en kan dus enkel met de toren mee draaien. Aan het uiteinde van deze arm zit de staaf met schep.

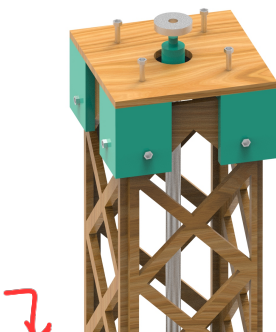


Figuur 1: Toren  
**Figuur 1.a**



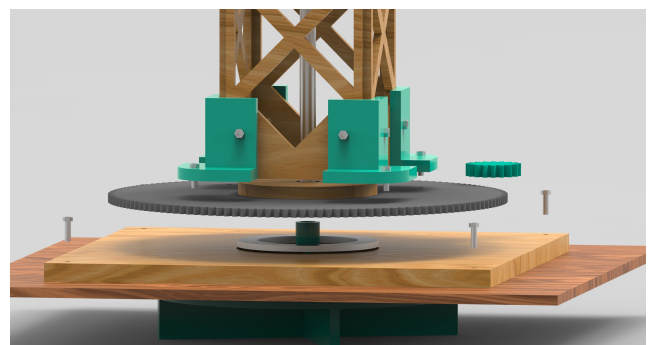
Figuur 2: Kraanarm voor de schep

**(De benamingen onder Fig. 1, 2, 3 zijn maar een suggestie en moeten niet gebruikt worden.)**



Figuur 3: Bovenkant toren

**Figuur 1.b**



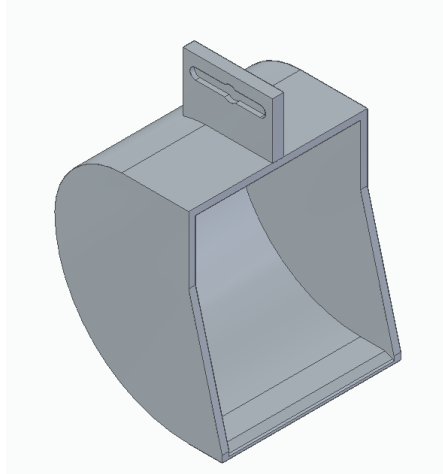
Figuur 4: Onderkant toren

**Figuur 1.c**

### 2.1.2 Schep

S1: niet cursief

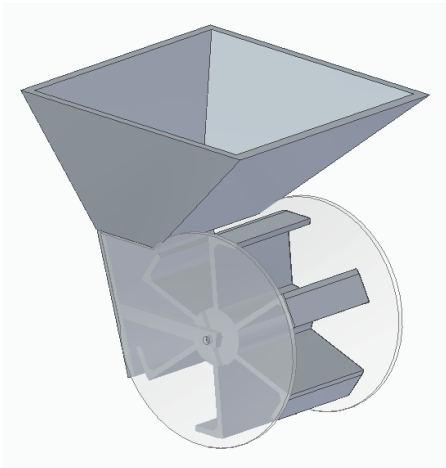
De schep, gemaakt met een 3D printer, heeft wanden met een dikte van 3 mm. De schep bestaat in één geheel zowel uit een schep als een stuk om de servomotor aan te bevestigen. Zie figuur 5.



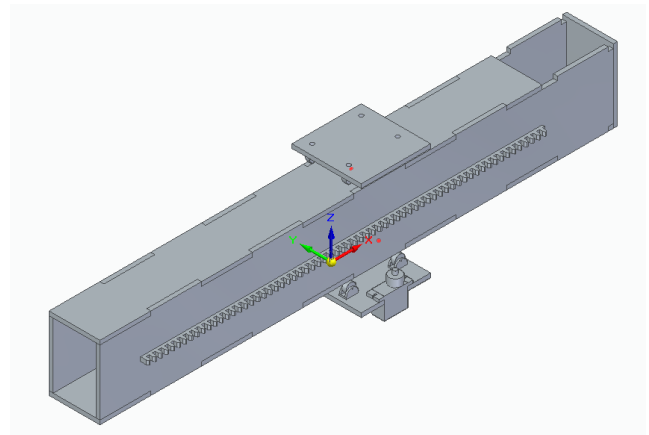
Figuur 5: Schep

### 2.1.3 Verdeelsysteem

Het verdeelsysteem (zie figuur 6) bestaat uit twee grote delen: de trechter en het draaisysteem. De trechter bestaat uit MDF met dikte 4 mm. Het zorgt voor een opvangbak voor de bonen. Het draaisysteem is een rad dat bonen schept en heft tot in de vrachtwagen. Het is geprint met een 3D-printer. De zijwanden van het systeem, grotendeels langs het draaisysteem, bestaan uit plexiglas. Een DC motor drijft het draaisysteem aan.



Figuur 6: Verdeelsysteem



Figuur 7: Kraanarm waaraan het verdeelsysteem is bevestigd

Het verdeelsysteem is aan de toren bevestigd met behulp van een arm (zie figuur 7). Deze arm gaat door de toren en wordt op zijn plaats gehouden door wieltje aan de zijkant. De arm kan langer en korter worden met behulp van een servomotor die aan de zijkant van de kraan bevestigd is.

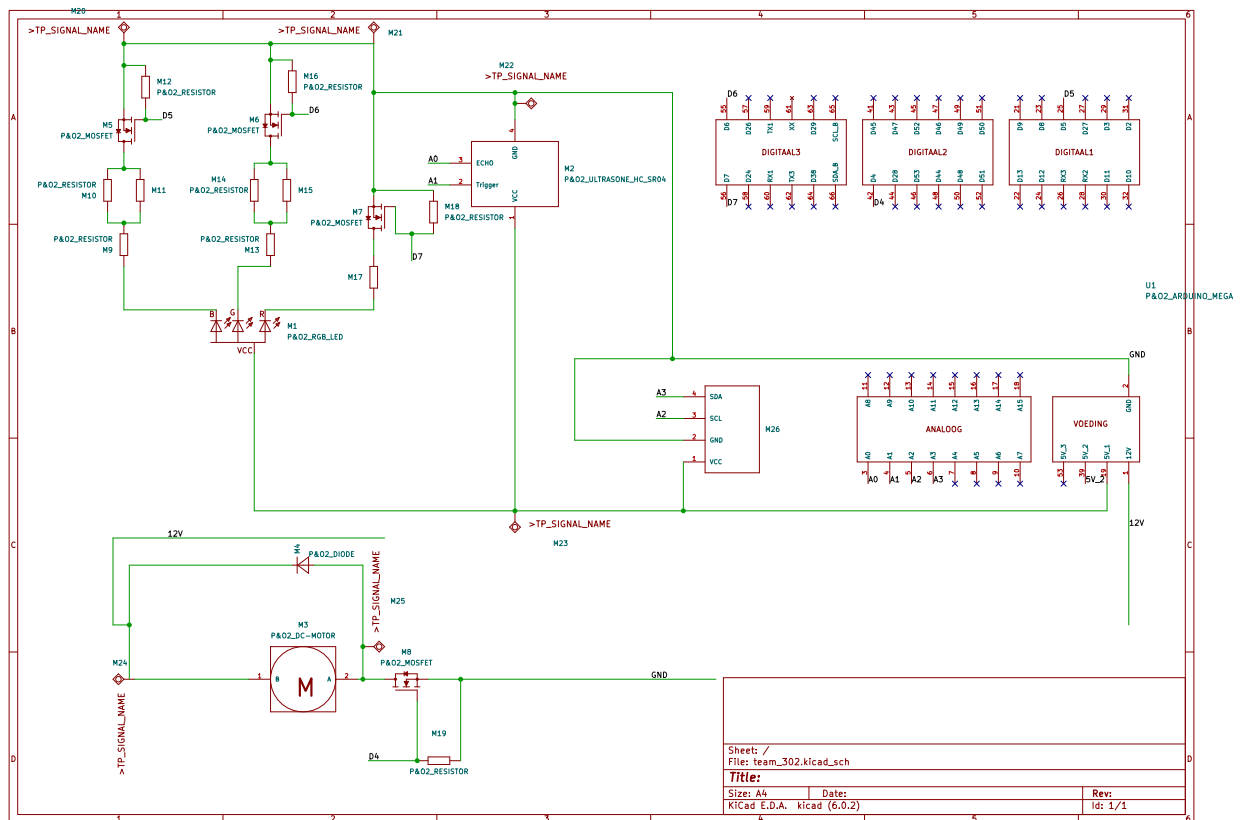
een  
S1



## 2.2 Elektronisch ontwerp

### Componenten lijst

- 1 x Arduino Mega
- 4 x Mosfet
- 4 x Servo motoren
- 1 x DC-motor SP
- 1 x Ultrasonic sensor
- 1 x Gewichtsensor
- 1 x Diode SP: 5
- 1 x RGB



Figuur 8: Elektrisch Schema

F3: Geen verwijzing naar Figuur 8

PB: Geen informatie over de Arduino mega.

### 2.2.1 Motoren

Het ontwerp beschikt over 5 motoren waarvan 4 servo motoren, 1 dc motor. De dc motor [5] heeft als functie het aandrijven van het verdeelsysteem en werkt met een continue rotatie in 1 richting. Deze is verbonden met een mosfet, een diode en een weerstand. Waarbij de mosfet als schakelaar en stroomregelaar functioneert.

Vervolgens de 4 servomotoren:

De eerste [6] zorgt voor het laten zakken en opheffen van de staaf via een tandwieloverbrenging

De tweede [4] zorgt voor het draaien van de grijparm en dus het opscheppen van de bonen.

De derde [4] heeft als functie het horizontaal verplaatsen van de tweede kraanarm waaraan op het uiteinde het verdeelsysteem is verbonden en doet dit met behulp van tandwieloverbrenging.

Een vierde [7] servo staat in voor het draaien van de toren rond zijn eigen as en is met een tandwiel verbonden aan de basis van de toren.

### 2.2.2 sensor

De ultrasonische sensor [8] bepaalt de afstand tot de vrachtwagen, de Arduino ontvangt deze afstand en met behulp van de servomotor [7] aan de basis van de toren kunnen we de exacte positie van de vrachtwagens bepalen.

### 2.2.3 RGB LED (T3)

Een RGB [3] kan de drie basis kleuren vertonen en hun kleurencombinaties. Het voltage dat door deze RGB gaat is voor de verschillende led's hierin verschillend en wordt met combinaties van weerstanden opgelost.

## 2.3 Software van de Bean Bot

## 3 Berekeningen en testen

### 3.1 Analyse lastproces motoren

### 3.2 Maximaal stroomverbruik servomotor

### 3.3 Materiaalkeuze en duurzaamheid (optioneel)

## 4 Performantietesten

### 4.1 Opzet van de performantietesten

### 4.2 Resultaat van de performantietesten

## 5 Resultaten van de demonstraties

### 5.1 Tussentijdse demonstratie

### 5.2 Einddemonstratie

## 6 Budget

Het budget voor de bonenverdeler is 160 <sup>S1: kies € of euro(cursief)</sup> euro. <sup>S1</sup> Onze groep bestaat uit <sup>8</sup> leden waarbij elk teamlid 20 <sup>S1</sup> euro in een tijdelijk pot heeft gedaan bij het begin van het project om dit bedrag te bereiken. Aan het einde van <sup>8</sup> ons project zal het niet opgebruikte bedrag dan gelijk verdeeld worden onder de <sup>8</sup> leden. De elektronische componenten zijn nog niet aangekocht maar wel al opgenomen in de tabel zodat we een beter zicht krijgen op <sup>8</sup> ons budget. Voor ons project waren er roller bearings nodig, deze zijn aangekocht samen met groep 303 om op leverkosten te besparen, de terugbetaling kan je ook in de tabel zien.

F3: Tabel 1

In			Uit		
	Geld groepsleden (8*20)	160	02/03	basispakket	35,00
16/03	Geld voor roller bearing van groep 303	22,50	09/03	roller bearing (+ groep 303)	36,01
			16/03	MDF-platen voor lasercutten	7,50
			16/03	Staaaf	4,50
				elektronische componenten	57,90
	Totaal in:	182,50		Totaal uit:	131,91
				Verschil:	50,59

Tabel 1: Inkomsten en uitgaven

### 6.1 Ontwikkelingsbudget

### 6.2 Kostprijs nieuw toestel

## 7 Besluit <sup>B1</sup>

### 7.1 Specificaties

### 7.2 Conclusie

## 8 Referenties

- R-1  
Er wordt niet gerefereerd naar deze bronnen in de tekst.
- [1] MASTER. [https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315849-dt-content-rid-312687004\\_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/Servo\\_klein\\_DS3012%281%29.pdf](https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315849-dt-content-rid-312687004_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/Servo_klein_DS3012%281%29.pdf).
  - [2] Arduino Get Started. *Arduino-Servo Motor*. <https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-servo-motor>.
  - [3] components101. *RGB LED*, 3 2018. <https://components101.com/diodes/rgb-led-pinout-configuration-circuit-datasheet>.
  - [4] DF ROBOT. *9g 270° Metal Servo with Analog Feedback(1.5kg)*. [https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/SER0046\\_Web.pdf](https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/SER0046_Web.pdf).
  - [5] Mclennan. *TECHNICAL DATA*. [https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315763-dt-content-rid-312682761\\_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/DCMclennan%281%29.pdf](https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315763-dt-content-rid-312682761_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/DCMclennan%281%29.pdf).
  - [6] multicompro. *Analog Continuous Rotation Servo Motor, 6V, 360°*, 3 2020. <https://www.farnell.com/datasheets/2914227.pdf>.
  - [7] Powerday. *powerday 180° Control Angle Waterproof DS3225MG Digital Servo Metal Gear 25KG Torque 25T Metal servo Horn for RC Car Robot*. [https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315849-dt-content-rid-321363828\\_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/DS3225MG%20datasheet.pdf](https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315849-dt-content-rid-321363828_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/DS3225MG%20datasheet.pdf).
  - [8] tech support elecfreaks. *Ultrasonic Ranging Module HC - SR04*. Elec freaks. [https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315703-dt-content-rid-312682732\\_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/Afstandssensor\\_Ultrasoon\\_HCSR04\\_Datasheet%281%29.pdf](https://p.cygnus.cc.kuleuven.be/bbcswebdav/pid-32315703-dt-content-rid-312682732_2/courses/B-KUL-H01C2a-2122/Afstandssensor_Ultrasoon_HCSR04_Datasheet%281%29.pdf).

R2 : referenties bevatten geen datum van laatste update en raadplegingsdatum.

# 9 Bijlagen

## 9.1 Planning

Teamzitting	TZ3		TZ4		TZ5		TZ6		TZ7 eerste dem		TZ8		TZ9		TZ10		TZ11		TZ12 DEMO		
Data	2/03/2022		9/03/2022		16/03/2022		23/03/2022		30/03/2022		20/04/2022		27/04/2022		4/05/2022		11/05/2022		18/05/2022		
Taken:	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	8u15-10u15	10u30-12u30	
planning maken	█								█	★										█	★
mechanisch ontwerp	█	█																			
solid edge toren																					
solid edge kranen																					
solid edge cornflakes																					
solid edge grijper																					
toren produceren/assembleren																					
kranen produceren/assembleren																					
cornflakes produceren/assembleren																					
grijper produceren/assembleren																					
elektrisch ontwerp	█	█																			
elektrisch schema	█	█																			
app maken																					
pcb ontwerpen																					
sensoren programmeren																					
programma cornflakes																					
grijparm programmeren																					
draaiende as programmeren																					
verslag																					
deadline pcb																					

Figuur 9: Planning F3: Geen verwijzing naar Figuur 9

Tot nu toe werd de planning tamelijk accuraat gevolgt. De snelheid waarmee sommige onderdelen werden voltooid verschilde echter af en toe.

## 9.2 Ontwerpdossier → Stuklijst, detailtekeningen ontbreken Inh

## 9.3 Software van de Bean Bot