|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Plan van Aanpak | 10 September  2013 | |
| MeH1.A2 | | Project  Pick & Place |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Naam** | **Tel. nr.** | **Studentnummer** |
| Henry van den Top | 0613431995 | 12047058 |
| Jort Groen | 0634440662 | 12026131 |
| René Schravendijk | 0627392141 | 12044601 |
| Abishek Chudal | 0681781793 | 12102261 |
| Meyad Brojerdyan | 0654727520 | 12103608 |
| Corné Groen | 0613664341 | 12056626 |

Inhoudsopgave

[Achtergronden 3](#_Toc367363177)

[Probleemstelling 4](#_Toc367363178)

[Projectactiviteiten 5](#_Toc367363179)

[Projectgrenzen en randvoorwaarden 6](#_Toc367363180)

[Producten 8](#_Toc367363181)

[Kwaliteit 9](#_Toc367363182)

[Kosten 10](#_Toc367363183)

[Planning 11](#_Toc367363184)

# Achtergronden

Als beginnend mechatronici aan de Haagse Hogeschool vestiging Delft zetten wij dit blok weer een grote stap richting een carrière als ingenieur. Wij krijgen dit blok het project pick & place, wat gericht is op realiseren van een deltarobot. Als mechatronisch ingenieur gaan we deze delta robot zelf samenstellen en programmeren. De klas is opgedeeld in vier groepjes. Het doel van dit vak is om met een groep van zes personen een eindproduct te realiseren. Verder is het de bedoeling dat we de eventuele hindernissen goed op kunnen lossen of zelfs vermijden. We zijn een groep met diverse achtergronden, zo hebben we studenten met mbo, havo, vwo of universiteit als vooropleiding.

# Probleemstelling

De opdrachtgever van dit project is Pharmaceutical Manufacturing Systems BV (PMS). In dit project moet een in gebruik zijnd systeem om medicijnen te verpakken vervangen worden door deltarobots. Deltarobots moeten het productieproces efficiënter en goedkoper maken. Met behulp van deltarobots moet het mogelijk zijn om de medicijnen zorgvuldig in te pakken door middel van een pick and place systeem in plaats van geleidingen waarbij dit pick and placesysteem tevens de flexibiliteit heeft om medicijnen van verschillende afmetingen en verpakkingen van verschillende groottes te verwerken.

PMS zou graag een prototype ontwikkeld zien, dat uitsluitsel geeft of het principe werkbaar is. De directeur is vooral benieuwd hoe snel de deltarobot zal zijn en hoeveel deltarobots hij nodig zal hebben om de huidige snelheid van 300 blisters per minuut, waarbij elke blister 10 medicijnen bevat, te kunnen halen. Ook wil hij het systeem graag uitbreiden met een camera systeem dat op basis van de vorm en/of de kleur van de medicijnen kan bepalen of de kwaliteit van de pil voldoende is om deze in de blister te plaatsen of dat deze afgevoerd moet worden.

# Projectactiviteiten

**Opdracht verwerking**

Wij zullen de opdracht van de klant ontvangen en deze opdracht verwerken. Alle eisen en voorwaarden zullen worden genoteerd en worden uitgewerkt in het plan van aanpak.

**Plan van aanpak**

In het plan van aanpak wordt beschreven hoe wij dit project aanpakken. Ook worden hierin alle eisen een voorwaarden beschreven en worden alle benodigde producten benoemd.

Er wordt ook een lijst met op te leveren producten gemaakt.

**Ontwerpen**

Omdat de robot zelf al ontworpen is, en wij eigenlijk alleen de toolhouder hoeven te ontwerpen, zullen alleen daarvoor ontwerpen voor worden bedacht. Ook het programma wordt door ons geschreven.

**Uitwerking**

Zodra alle ontwerpen klaar zijn zullen de eerste prototypes worden gemaakt, getest en zo nodig verbeterd worden om vervolgens het definitieve ontwerp te realiseren.

**Testen**

Als het product compleet is wordt het uitgebreid getest en waar nodig verbeterd.

**Opleveren**

Het eindproduct wordt gepresenteerd tijdens een presentatie waar ook het eindverslag met alle bijbehorende documenten wordt opgeleverd.

**Evaluatie**

Na de oplevering evalueren wij onszelf en elkaar nog eens in de vorm van 360-gradenfeedback. Ook zullen wij ons proces nog eens bekijken om bij het volgende project nog beter te presteren.

# Projectgrenzen en randvoorwaarden

**Lengte**

Dit project vindt plaats in blok 1 en 2, en wel in de weken 1 tot en met 9, met uitzondering van week 8. De evaluatie is in week 9. In week 1 t/m 7 gaan we ons bezighouden met het ontwerpen, bouwen, programmeren en testen van een delta robot, die uiteindelijk pillen in blisters moet kunnen plaatsen. In blok 1 gaan we als projectgroep de robot naar een bepaald set coördinaten toe sturen. In blok 2 wordt er een extra eigenschap aan de robot toegevoegd, namelijk de mogelijkheid om met een camera te kunnen zien waar de pillen vandaan gehaald moeten worden.

**Breedte**

De robot an sich wordt door de school geleverd. De robot bestaat uit een opstelling met daarop drie servomotoren en drie armen met daaraan vast een toolhouder. De componenten om daadwerkelijk de pillen te kunnen pakken moeten nog geregeld worden, afhankelijk van welke methode gekozen gaat worden om de pillen te verplaatsen. Ook moet de besturing nog geïmplementeerd worden.

**Voorwaarden**

Onderstaande eisen en voorwaarden zijn rechtstreeks overgenomen uit het projectboek. *[1]*

De opdracht is om een delta robot met besturing te bouwen welke een oplossing biedt voor het probleem van PMS. Door middel van een demonstratie moet er aannemelijk worden gemaakt dat het robot systeem ingezet kan worden als onderdeel van het verpakkingssysteem van PMS.

Belangrijk is hierin dat je deze opdracht als projectgroep op een gestructureerde manier aanpakt, volgens de methode zoals je die geleerd hebt in het vak "Methodisch ontwerpen" uit blok 2 van het eerste jaar. Dit betekent dat je in het project in elk geval de volgende stappen neemt:

* Probleem (problem) of behoefte (need) definiëren;
* Opstellen van een programma van eisen (requirements);
* Analyseren van de functies en subfuncties welke uitgevoerd moeten worden, c.q. het bepalen van het systeem gedrag (behavior);
* Ontwerpen van concept oplossingen voor de implementatie van de (deel)systemen om de functies en subfuncties uit te kunnen voeren;
* Afwegen van conceptoplossingen en keuzes maken voor bepaalde oplossingen;
* Ontwerpen van het complete systeem;
* Implementeren van de deelsystemen;
* Testen van deelsystemen;
* Implementeren van het hele systeem, door integratie van de deelsystemen;
* Testen, c.q. valideren, van het complete systeem.

Deze stappen staan in een logische volgorde, maar in het hele ontwikkelingsproces zal er soms teruggesprongen moeten worden naar eerdere stappen.

Aangezien het ontwerp en de ontwikkeling van een volledige delta robot inclusief besturing te omvangrijk is voor dit project is er reeds een ontwerp gemaakt en een prototype gerealiseerd welke het uitgangspunt zullen vormen van dit project. Wel dient de robot nog nauwkeurig opgebouwd te worden, hiervoor worden richtlijnen gegeven in Appendix B. Wel moet de besturing en een systeem, om een grijp- of pakfunctie uit te voeren, ontworpen, geïmplementeerd en getest worden.

**Randvoorwaarden**

Naast de eisen, zoals onder andere aangeduid in de beschrijving van de casus, dienen de volgende randvoorwaarden in rekening gebracht te worden:

* Voor de besturing moet er gebruik worden gemaakt van een Siemens S7-1200 PLC, waarvan er één exemplaar beschikbaar is per projectgroep;
* Voor de motoren moet er gebruik worden gemaakt van de FeeTech FS5103B waarvan er drie exemplaren beschikbaar zijn per projectgroep.
* De medicijnen mogen niet beschadigd worden;
* Afgezien van de projectassessment in week 9 kunnen er maximaal 3 bijeenkomsten met de stuurgroep gepland worden, elke bijeenkomst duurt maximaal 30 minuten;
* Voor de implementatie van het systeem zal de stuurgroep op de hoogte worden gebracht van het te ontwikkelen systeem en de bijbehorende argumentatie;
* De documentatie van het te ontwikkelen systeem zal, als onderdeel van het projectverslag, uiterlijk op 25 oktober overhandigd worden aan de stuurgroep;
* In week 9 zal er een presentatie en een demonstratie zijn van het ontwikkelde systeem.

Hieronder een overzicht van de algemene tijdsplanning.

| Week | Mijlpaal, demonstreren tijdens begeleidingsuur |
| --- | --- |
| 1 | Samenwerkingsovereenkomst, vragenlijst (+kennismaken met delta robot, PLC, nadenken taken en taakverdeling) |
| 2 | Plan van aanpak (+brainstormen over grijpfunctie, onderzoeken PLC, opbouw delta robot) |
| 3 | Concept ontwerp |
| 4 | Definitief ontwerp, uiterlijke termijn voor bestellen onderdelen |
| 5 | Concept inhoudsopgave van projectverslag |
| 6 | Demonstratie PLC programma |
| 7 | Eindversie projectverslag maken, 25 oktober deadline eindverslag |

[1]: Projectboek Pick & Place 1, versie 2.0, Fraanje, Aztouti, Duivenvoordenen van Teylingen, 2013

# Producten

Als bedrijf voorzien wij u in de loop van het project van meerdere producten, waarvan een groot deel bij de oplevering van ons hoofdproduct. Andere producten zult u geleverd krijgen indien daar vraag naar is.

* Een prototype Deltarobot
* Verslaglegging eindproduct
* Handleiding
* Plan van aanpak
* Meetrapporten

# Kwaliteit

Om de kwaliteit van de deltarobot te garanderen, wordt er op verschillende momenten gekeken of het nog steeds aan de gestelde eisen voldoet. Het is vanzelf sprekend geworden dat er onderling binnen de groep gecontroleerd wordt.

Tussendoor worden er per onderdeel tests gedaan of dit onderdeel voldoet aan de eisen die er gesteld zijn.

Ook tijdens vergaderingen wordt er gekeken of er eventueel plannen moeten worden bijgesteld in verband met de kwaliteit.

Er is nagedacht of er misschien een kwaliteitsmanager aangesteld moest worden, na overleg is er echter besloten dat dit niet noodzakelijk is.

Het is belangrijk voldoende tijd te nemen voor de afzonderlijke delen, om afrafeling aan het einde te voorkomen. Er wordt ook gerekend met eventuele uitloop van onderdelen.

Ook wordt er gebruik gemaakt van onderdelen die het jaar ervoor voor het zelfde project gebruikt zijn. Dit betekend dat deze onderdelen zich al eerder bewezen hebben.

# Kosten

Om nu een idee te krijgen van de maakkosten is hier een tabel opgegeven.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Omschrijving | termijn | Prijs excl.BTW | Vast/variabel | kwantiteit | totaal |
| materiaal | **eenmalig** | **1.400,00** | **vast** | **1** | **€ 1.400,00** |
| Overheadkosten | **Per week** | **6.000,00** | **vast** | **8** | **€ 48.000,00** |
| Huur gebouw | **Per week** | **10.000,00** | **Vast** | **8** | **€ 80.000,00** |
| Software licenties | **Per week** | **1.400,00** | **vast** | **8** | **€ 11.200,00** |
| Werkplaatsen | **Per week** | **6.000,00** | **vast** | **8** | **€ 48.000,00** |
| It-faciliteiten | **Per week** | **1.600,00** | **vast** | **8** | **€ 12.800,00** |
| Ontwerp- en ontwikkelkosten | **Per uur** | **80** | **vast** | **1124** | **€ 89.920,00** |
| Maakkosten (speciale onderdelen) | **Per uur** | **150** | **variabel** | **50** | **€ 7.500,00** |
| Montagekosten | **Per uur** | **80** | **variabel** | **10** | **€ 800,00** |
| Aflever- en verzendkosten | **eenmalig** | **200** | **variabel** | **1** | **€ 200,00** |
| Verkoop en after sales service kosten | **eenmalig** | **500** | **variabel** | **1** | **€ 500,00** |
|  |  |  |  |  |  |
| totaal |  |  |  |  | **€ 300.320,00** |

# Planning

In het programma MS Project is er een planning gemaakt. De planning vind u hieronder. In deze planning is duidelijk te zien wat er allemaal gedaan moet worden, en door wie het gedaan gaat worden. Ook maakt het programma een overzicht waarin duidelijk te zien is wat eerst af moet zijn voordat er aan de volgende onderdelen begonnen kan gaan worden.

Het MS project bestand is te vinden op Dropbox. Deze kan aangepast worden mochten er taken eerder af zijn, of als er meer tijd nodig mocht zijn voor een onderdeel. Dan kan er direct gekeken worden wat de consequenties zijn en of de planning nog verder aangepast moet worden om het project op tijd af te ronden.  
  
**De taken:**

* Samenwerkingsovereenkomst
* Vragenlijst voor interview
* Plan van aanpak
* Brainstorm “grijpfunctie”
* PLC bedraden
* Deltarobot opbouwen
* Bestellijst maken
* Concept ontwerp
* “Grijpfunctie” maken
* PLC programmeren
* Definitief ontwerp
* Concept inhoudsopgave van projectverslag
* Demonstratie PLC programma
* Alles onderdelen samenvoegen
* Trial and error
* Eindversie projectverslag
* Presentatie maken
* Presentatie en Demonstratie

**Documentatie:**

* Samenwerkingsovereenkomst
* Vragenlijst interview
* Plan van aanpak
* Bestellijst
* Concept ontwerp
* Definitief ontwerp
* Concept projectverslag
* Projectverslag
* Powerpointpresentatie

