

|                     |  |   |
|---------------------|--|---|
| Plan van aanpak     |  | Versie: 1.0<br>Filenaam:<br>Datum opgesteld: 08-02-2017<br>Datum laatste aanpassing: 10-02-2017 |
| Naam coördinator(s) | Martin van Malten<br>Wouter Middel<br>Rob van Steene<br>Joan Schrasser<br>Arthur Kluitmans | Voor goedkeuring:<br><br>Datum:   |
| Naam student        | Teun Broeren   |   |
| Contact             | <a href="mailto:tjbroere@avans.nl">tjbroere@avans.nl</a>                                   |   |
| Naam student        | Sander Heijmans  |   |
| Contact             | <a href="mailto:saip.heijmans@student.avans.nl">saip.heijmans@student.avans.nl</a>         |   |
| Naam student        | Jos de Koning  |   |
| Contact             | <a href="mailto:jakoning1@avans.nl">jakoning1@avans.nl</a>                                 |   |
| Naam student        | Jeroen Reeskamp  |   |
| Contact             | <a href="mailto:jreeskam@student.avans.nl">jreeskam@student.avans.nl</a>                   |   |
| Naam student        | Damy van Valenberg   |   |
| Contact             | <a href="mailto:dfb.vanvalenberg@student.avans.nl">dfb.vanvalenberg@student.avans.nl</a>   |   |

| Versie | Wijzigingen                  |
|--------|------------------------------|
| 1.0    | Eerste opzet plan van aanpak |

Handtekening voor goedkeuring:

## Inhoud

|     |                                       |   |
|-----|---------------------------------------|---|
| 1   | Introductie .....                     | 3 |
| 1.1 | Over Project Inspectie Drone .....    | 3 |
| 1.2 | Opdracht .....                        | 3 |
| 2   | Probleemstelling en achtergrond ..... | 3 |
| 3   | Doel.....                             | 3 |
| 4   | Resultaat.....                        | 4 |
| 5   | Afbakening .....                      | 4 |
| 6   | Risicoanalyse .....                   | 5 |
| 7   | Randvoorwaarden .....                 | 5 |
| 8   | Fasering en planning .....            | 6 |
| 9   | Project management .....              | 7 |
| 9.1 | Tijd.....                             | 7 |
| 9.2 | Kwaliteit.....                        | 7 |
| 9.3 | Organisatie.....                      | 7 |

## 1 Introductie

### 1.1 Over Project Inspectie Drone

Drones kunnen op veel verschillende gebieden worden ingezet. Een van die gebieden is de industriële automatisering. Actemium houdt zich bezig met industriële automatisering en onder andere project inspectie drone.

Drones worden al ingezet om metingen uit te voeren op verschillende locaties. Dit gebeurt echter meestal buiten omdat systemen die drones gebruiken (gps, magnetometer) binnen niet functioneel zijn. Toch zijn er 'indoor' een hoop toepassingen te bedenken waar een drone erg waardevol voor zou kunnen zijn.

### 1.2 Opdracht

Bedrijven maken gebruik van grote opslag ruimten met veel stellingen, om bijvoorbeeld kaas wijn of andere producten op te slaan. Bij het opslaan van voedsel is het van belang dat het milieu (temperatuur, luchtvochtigheid, lichtintensiteit) in de gaten kan worden gehouden om de kwaliteit van het product te garanderen.

Een drone kan hier worden ingezet om metingen te doen op gewenste punten en gewenste tijd. Hiervoor moet de drone echter wel binnen zijn weg kunnen vinden.

Daarvoor zijn indoor positioning systemen nodig, zodat de drone zijn weg kan vinden in de ruimte. Hiervoor wordt een camera systeem en een aantal andere sensoren gebruikt die gemonteerd zijn aan de drone. Het voordeel van dit systeem is dat de ruimte in principe niet hoeft te worden voorzien van een indoor position systeem. Dit maakt het systeem toegankelijker voor bedrijven en minimaliseert de installatie tijd.

## 2 Probleemstelling en achtergrond

Actemium heeft het afgelopen half jaar gewerkt aan een drone die indoor kan navigeren. In de huidige status van het project wordt de locatie van de drone door gegeven via een webserver en kan deze worden weergegeven in een programma. In dit programma staat een vooraf ingestelde plattegrond van de ruimte waarin de drone vliegt. Hierbij kunnen punten worden aangegeven waar de drone naartoe moet vliegen. De drone is echter nog niet zo ver dat dit automatisch gebeurt.

## 3 Doel

Het doel van dit project is om ervoor te zorgen dat de drone autonoom langs de vooraf ingestelde punten in de ruimte kan vliegen. Om dit te bereiken is het eerst nodig om de positie bepaling van de drone te verbeteren. Dit zou normaal voor een drone geen probleem moeten zijn omdat er gebruik wordt gemaakt van GPS. Maar omdat de drone binnen ingezet zal worden moet hier een oplossing voor gevonden worden. Op het moment kan de locatie van de drone indoor al wel worden bepaald, maar de drone drijft af wanneer deze stil hangt waardoor de locatie niet meer klopt. Naast het autonoom vliegen van de drone moet er ook worden gekeken naar de beveiliging van de webapplicatie. Momenteel kan iedereen bij de computer op de drone wanneer je het IP adres weet. In een productie omgeving moet dit niet mogelijk zijn. Daarnaast zijn er nog enkele andere beveiligingen die kunnen worden geïmplementeerd.

## 4 Resultaat

De visie van voor de autonome drone is het automatisch in kaart brengen van een indoor ruimte en hier vervolgens op verschillende punten metingen uit te voeren. De enige menselijke handeling die hierbij zou komen kijken is het instellen van punten waar de metingen uitgevoerd moeten worden.

Deze toepassing zou vervolgens ingezet kunnen worden om gegevens te meten tijdens een productie proces om dit proces vervolgens te kunnen optimaliseren. Het voordeel van een drone ten opzichte van sensoren is dat er alleen maar een drone nodig is met alle meet apparatuur aan boord in plaats van een gebouw vol hangen met sensoren. Dit kan vooral een kosten besparing zijn in grote fabriekshallen. En dat is maar een van de vele toepassingen waar deze drone geschikt voor zou zijn.

## 5 Afbakening

In het programma van eisen (PvE) staat waar die project wel en niet aan moet voldoen. De eisen worden afgewerkt in de volgende volgorde: must have, should have, could have, won't have. In de planning van het project is rekening gehouden met de must en should have eisen. Wanneer er nog tijd over is kan er aan de could en won't have eisen gewerkt worden

## 6 Risicoanalyse

Er zijn een aantal risico's waar tijdens het project rekening mee gehouden moet worden. Deze risico's kunnen veroorzaakt worden door gehaast werken, een te optimistische planning enz. Hieronder zijn de risico's beschreven.

| # | Risico                             | Vermijden  | Oplossing   | Risico factor (1-10(grootst)) |
|---|------------------------------------|--|---|-------------------------------|
| 1 | Kapotte drone                      | Alleen Wouter met de drone laten vliegen (Wouter is gecertificeerd)  | Proberen te repareren of onderdelen te vervangen                            | 3                             |
| 2 | Financiën                          | Kunnen wij niet vermijden.   | Schaal van het project aanpassen  | 1                             |
| 3 | Gebrek aan communicatie            | Minstens eens in de twee weken contact   | Bellen of langs gaan en betere afspraken maken                              | 2                             |
| 4 | Te hoog niveau                     | Opdracht goed afbakenen, voldoende onderzoek doen en waar nodig hulp van buitenaf inschakelen                          | Opdracht aanpassen in overleg met de opdrachtgever                          | 3                             |
| 5 | Tijd tekort                        | Scrum board goed bijhouden en tijd voor taken ruim inschatten zodat er tijd is voor onvoorziene zaken                  | Opdracht aanpassen in overleg met de opdracht gever                         | 2                             |
| 6 | Verborgen problemen                | In het begin van het project het werk wat al gedaan is grondig controleren zodat we weten hoe we er voor staan         | Tijd voor vrij maken en zo snel mogelijk afhandelen                         | 3                             |
| 7 | Opdracht gever wil toch wat anders | Van te voren duidelijk afspreken wat er gemaakt wordt en dit zal ook vast staan voor het hele project (plan van eisen) | In overleg kijken wat de opties zijn en eventueel opperen als ander project | 1                             |

## 7 Randvoorwaarden

Zie PvE hoofdstuk 4.2

## 8 Fasering en planning

| Project week | Begin datum | Taken   |
|--------------|-------------|---|
| Week 1-2     | 30-01-2017  | -Opstellen PvE<br>-Opstellen PvA  |
| Week 3-4     | 13-02-2017  | -Onderzoek naar security<br>-Thuis maken in bestaande software<br>-Ontwerpen software     |
| Week 5-6     | 06-03-2017  | -Inbouwen noodstop<br>-Begin afstanden meten in test omgeving                             |
| Week 7-8     | 20-03-2017  | -Afmaken afstanden meten in test omgeving<br>-Begin inbouwen security websocket           |
| Week 9-10    | 03-04-2017  | -Afstanden verwerken met IMU tot positie<br>-Security websocket ingebouwd                 |
| Week 11-12   | 17-04-2017  | -Afstanden verwerkt met IMU tot positie<br>-Locatie doorsturen naar UI                    |
| Week 13-14   | 08-05-2017  | -Navigeren ingestelden punten<br>-Metingen uitvoeren op ingestelde locaties               |
| Week 15-16   | 22-05-2017  | -Afmaken Navigeren ingestelden punten<br>-Afmaken Metingen uitvoeren op ingestelde punten |

## 9 Project management

### 9.1 Tijd

Omdat dit project is georganiseerd vanuit Avans hogeschool Den Bosch heeft dit een vaste deadline van 15-05-2017.

### 9.2 Kwaliteit

De kwaliteit in dit project speelt een grote rol. De drone moet uiteindelijk worden gebruikt in een omgeving waar mensen aanwezig zijn. De drone moet veilig gebruikt kunnen worden. Het is belangrijk dat er zo min mogelijk bugs in de software voorkomen. Hierom hechten wij veel waarde aan de kwaliteit van de software en producten. Om aan deze hoge kwaliteiten te voldoen wordt er gebruik gemaakt van verschillende tools en technieken, deze worden hieronder beschreven.

Ten eerste wordt er gebruik gemaakt van git. Git is een software versie beheer systeem. De code wordt hierin gezet, waardoor alle wijzigingen worden onthouden. Als er problemen voorkomen kan er gemakkelijk terug worden gegaan naar een ouder versie van de software. Hierdoor is een probleem sneller te achterhalen. Daarnaast zorgt git ervoor dat er eenvoudig met meerde mensen tegelijk aan de software kan worden gewerkt. Git maken het eenvoudiger om goede kwaliteit te leveren, maar de technieken zorgen uiteindelijk echt voor de kwaliteit. Daarom wordt er gebruik gemaakt van een techniek genaamd "code review". Dit houdt in dat voordat er een nieuw stuk code gebruikt wordt, een ander persoon de code nakijkt en goedkeurt of eventueel commentaar geeft. Het gebruik van Github maakt deze techniek mogelijk.

Het proces tijdens het project zal ondersteund worden door het gebruik van Scrum. Om scrum eenvoudig te realiseren wordt er gebruik gemaakt van de tool JIRA. Er worden sprints met haalbare doelstellingen opgesteld, in overleg met de product owner (zie 9.3) zal er voor de taken en doelstellingen een prioriteit gegeven worden. Waarbij het van belang is dat er elke sprint een onderdeel of tussenproduct opgeleverd zal worden.

### 9.3 Organisatie

#### 9.3.1 Personen

| Wie                | Functie  | Email                             |
|--------------------|--|-----------------------------------|
| Damy van Valenberg | Project leider, Scrum master, software developer | dfb.vanvalenberg@student.avans.nl |
| Jeroen Reeskamp    | Software developer                               | j.reeskamp@student.avans.nl       |
| Jos de Koning      | Software developer                               | ja.dekoning@student.avans.nl      |
| Teun Broeren       | Hardware developer                               | tj.broeren@student.avans.nl       |
| Sander Heijmans    | Hardware developer                               | sajp.heijmans@student.avans.nl    |
| Martin van Malten  | Contact persoon Actemium                         | martin.vmalten@actemium.com       |
| Wouter Middel      | Product owner                                    |                                   |
| Rob van Steene     | Technisch adviseur                               | rmb.vansteene@student.avans.nl    |
| Joan Schrasser     | Docent begeleider                                | jhpm.schrasser@avans.nl           |
| Arthur Kluitmans   | Docent begeleider                                | atjm.kluitmans@avans.nl           |

### 9.3.2 Organizaties

#### **Actemium**

Costerweg 5  
5466 AM Veghel  
+31 (0) 88 83 18 999

#### **Avans Hogeschool**

Onderwijsboulevard 215  
5223 DE 's Hertogenbosch  
088 525 7500