<Drone Transportsysteem>

System Architecture Document (CAFCR)

**Team <1> Versie<1.0>**

Contents

[1- Inleiding 3](#_Toc68012586)

[1.1- Referentie 3](#_Toc68012587)

[1.2- Leeswijzer 3](#_Toc68012588)

[2- Architectuur Overzicht 3](#_Toc68012589)

[2.1- Systeem Context 4](#_Toc68012590)

[2.2- Stakeholders 5](#_Toc68012591)

[2.3- Key drivers 6](#_Toc68012592)

[2.4- Key driver graph 8](#_Toc68012593)

[3- Architectuur Requirements 10](#_Toc68012594)

[3.1- Functional Requirements 10](#_Toc68012595)

[3.2 – Non-Functional Requirements 11](#_Toc68012596)

[3.3 – Constraints 12](#_Toc68012597)

[3.3- Usecases 13](#_Toc68012598)

[Usecase beschrijvingen 13](#_Toc68012599)

[Usecase diagram 18](#_Toc68012600)

[3.4- Activity Diagram(men) 19](#_Toc68012601)

[4- Requirements Traceability 20](#_Toc68012602)

[5- Logische View 21](#_Toc68012603)

[6- Development View 21](#_Toc68012604)

[6.1 Software structure 21](#_Toc68012605)

[7- Proces View 22](#_Toc68012606)

[8- Realisatie View 23](#_Toc68012607)

[8.1- Physical View 23](#_Toc68012608)

[8.2- Ontwerpkeuzes 24](#_Toc68012609)

[Beslissingsmatrix motoren 24](#_Toc68012610)

[Beslissingsmatrix interieur materialen 24](#_Toc68012611)

[Beslissingsmatrix communicatie protocollen 24](#_Toc68012612)

[Beslissingsmatrix exterieur materialen 25](#_Toc68012613)

[8.3- FMEA 25](#_Toc68012614)

[Drone Crash FMEA 25](#_Toc68012615)

[Defecte Motor FMEA 25](#_Toc68012616)

[Drone Overbelast FMEA 26](#_Toc68012617)

[Kan niet inloggen FMEA 26](#_Toc68012618)

[Bijlages 27](#_Toc68012619)

# 1- Inleiding

Dit document bevat de eerste helft van de Architectuur documentatie, dit betreft de Functional en Behavioural aspecten van dit project.

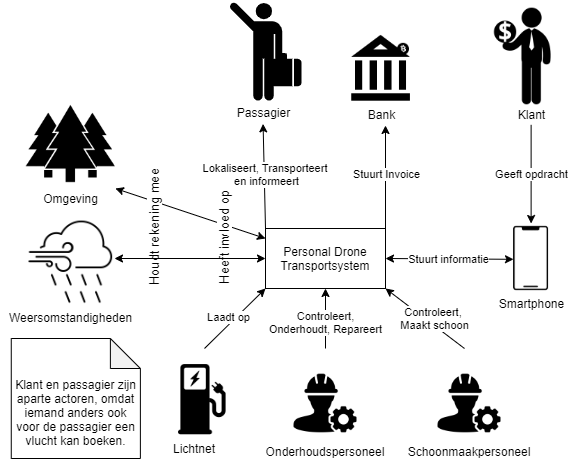
## 1.1- Referentie

- De Reader: Reader System Engineering  
- Architectural Reasoning Explained: ArchitecturalReasoningBook  
- Chapter 2 of Incose Systems Engineering Handbook: SEHandbookv3  
- Chapter 2 of Nasa Systems Engineering Handbook: nasa\_systems\_engineering\_handbook  
- ISO 25010:2011  
- SYSML Distilled Deligatti

## 1.2- Leeswijzer

2- Architectuur Overzicht

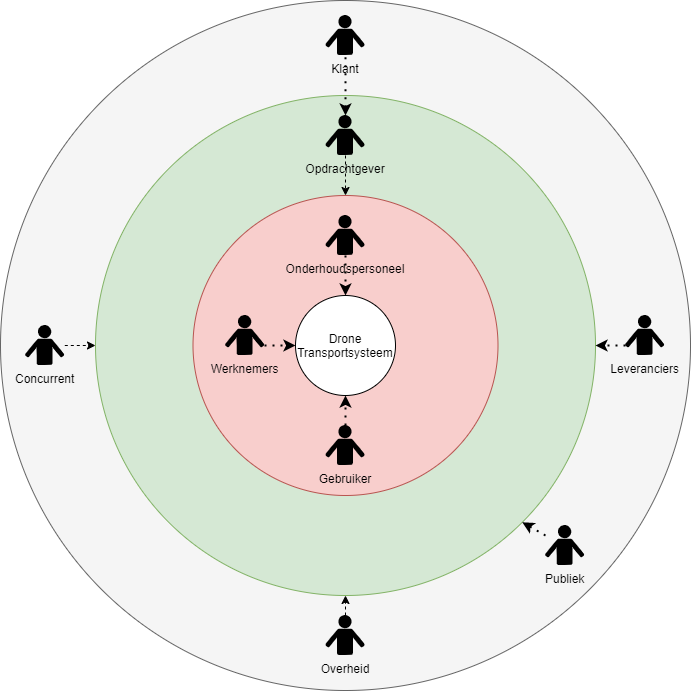
## 2.1- Systeem Context



Figuur 1: Systeemcontext Diagram

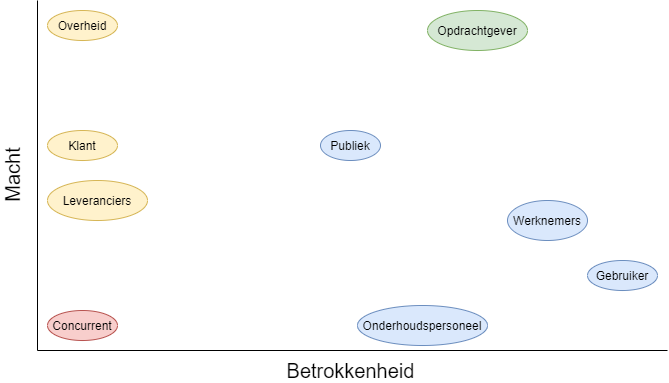
Het diagram zoals te zien in figuur 1 beschrijft de context van het Personal Drone Transportsysteem. In dit figuur kun je zien dat de passagier en klant apart van elkaar staan. In deze context is de passagier enkel de persoon die de reis aflegt en de klant de persoon die de vlucht boekt voor de passagier tevens kan de klant en passagier ook dezelfde persoon zijn.

## 2.2- Stakeholders



Figuur 2: Onion Model

In figuur 2 is het onion model te zien. In dit model maken we duidelijk wie onze belangrijkste stakeholders zijn en wat hun relatie is met het project. Dit project is opgezet door de opdrachtgever te vinden in de business laag deze is betrokken geweest bij het initiële design proces en financieërt het project, om in eerste instantie door te kunnen verkopen aan de klant. Die dan het product op de markt kunnen gaan brengen voor de gebruikers.

Ook in het figuur hierboven worden de belangrijkste stakeholders geanalyseerd. Het opvallende hier is dat het publiek centraal staat in het diagram. Hier is voor gekozen, omdat onze opdrachtgever erg veel om zijn publieke imago geeft.

Figuur 3: invloed-betrokkenheidsdiagram

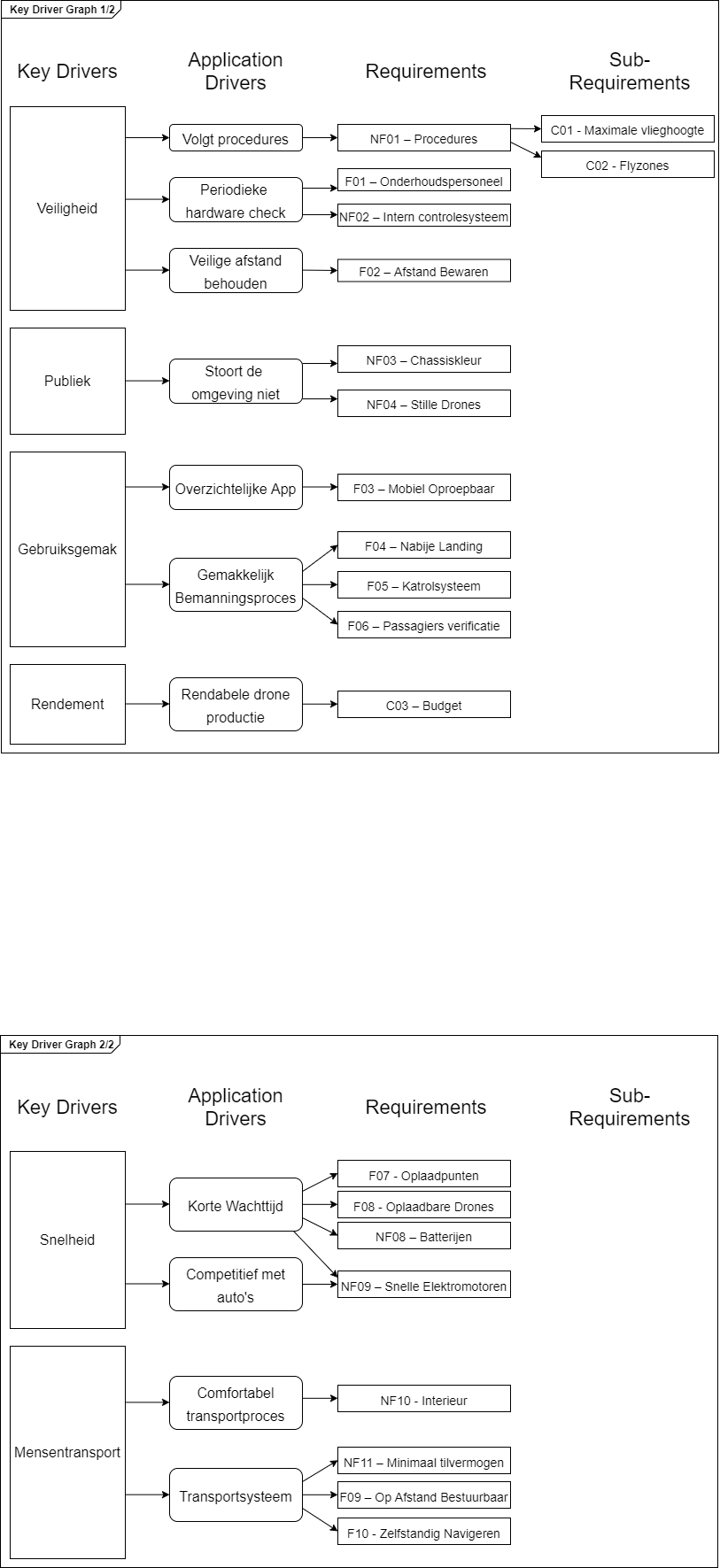
## 2.3- Key drivers

|  |  |
| --- | --- |
| Stakeholders | Keydrivers |
| Opdrachtgever, Gebruikers, Publiek en Overheid | Veiligheid |
| Opdrachtgever en Publiek | Publiek |
| Gebruikers | Gebruiksgemak |
| Klant | Rendement |
| Opdrachtgever, Klant en Gebruikers | Snelheid |
| Leverancier, Opdrachtgever, Klant en Gebruiker | Mensentransport |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Keydrivers | Toelichtingen | Application Drivers | Requirements |
| Veiligheid | De drones veroorzaken geen gevaarlijke situaties. | * Volgt procedures. * Periode hardware check. * Veilige afstand behouden. | * Procedures * Onderhoudspersoneel * Intern controlesysteem * Afstand meten |
| Publiek | De drones storen de mensen in hun omgeving niet. | * Stoort de omgeving niet. | * Chassis kleur * Stille elektromotoren |
| Gebruiksgemak | De gebruikers kunnen zonder extra instructies gebruik maken van het systeem. | * Overzichtelijke App. * Gemakkelijk bemanningsproces . | * Phone App * Nabije landing * Katrolsysteem * Passagiers verificatie |
| Rendement | De klanten willen winst kunnen maken met dit systeem. | * Rendabele drone productie kosten. * Lage onderhoudskosten. | * Budget * Onderhoudskosten |
| Snelheid | De drones moeten even snel zijn als auto’s. | * Korte wachttijd. * Competitief met auto’s. | * Oplaadpunten * Batterijen * Snelle elektromotoren |
| Mensentransport | De drones moeten mensen comfortabel kunnen vervoeren. | * Comfortabel transportproces. * Transportsysteem. | * Interieur * Minimal tilvermogen * Drone beheersysteem * Drone navigatiesysteem |

## 2.4- Key driver graph

Figuur 4: Deel 1/2 van de Keydriver Graph



Figuur 5: deel 2/2 van de Keydriver Graph

# 3- Architectuur Requirements

## 3.1- Functional Requirements

|  |
| --- |
| F01 – Onderhoudspersoneel |
| Omschrijving | De drone moet periodiek en/of gebaseerd op sensor lezingen onderhouden worden. |
| Rationale | De drone moet ten alle tijden volledig functioneel zijn. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| F02 – Afstand bewaren |
| Omschrijving | De drone moet de afstand met zijn omgeving bewaren. |
| Rationale | Het is belangrijk dat de drone geen schade aan zijn omgeving aanricht. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| F03 – mobiel oproepbaar |
| Omschrijving | De drones moeten opgeroepen kunnen worden met een overzichtelijke app en de app moet voor iedereen beschikbaar zijn. |
| Rationale | De gebruikers moeten een drone kunnen boeken. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| F04 – Nabije landing |
| Omschrijving | De drone probeert zo dichtbij de afgesproken locatie te landen indien mogelijk. |
| Rationale | De gebruiker moet zich niet al te ver hoeven te verplaatsen voor de drone. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| F05 – Katrolsysteem |
| Omschrijving | Het katrolproces moet gemakkelijk en comfortabel verlopen. |
| Rationale | Het moet makkelijk zijn voor de passagiers om in te kunnen stappen op plekken waar het niet mogelijk is om te landen. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| F06 – Passagiers Verificatie |
| Omschrijving | De passagier moet geverifieerd worden. |
| Rationale | De drone moet kunnen verifiëren of de juiste persoon probeert in te stappen. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| F07 – Oplaadpunten |
| Omschrijving | Er moeten meerderen oplaadpunten verspreid zijn over een stad zodat de drones dichterbij de gebruikers kunnen zijn. |
| Rationale | De gebruiker wilt namelijk een zo kort mogelijke wachttijd. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| F08 – Oplaadbare drones |
| Omschrijving | De drones moeten oplaadbaar zijn |
| Rationale | De drones moeten meerdere keren in te zetten zijn. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| F09 – Op afstand bestuurbaar |
| Omschrijving | De drones moeten naar locatie gestuurd kunnen worden indien beschikbaar. |
| Rationale | De drones moeten aangestuurd kunnen worden door een centraal beheert systeem. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| F10 – Zelfstandig navigeren |
| Omschrijving | De drone moet een speciaal navigatiesysteem hebben. |
| Rationale | De drone moet correct kunnen navigeren in de luchtwegen. |
| Business priority | Must Have |

## 3.2 – Non-Functional Requirements

| NF01 – Procedures |
| --- |
| Omschrijving | De drone houd zich aan de veiligheidsprocedures. |
| Rationale | De drone moet veilig zijn. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| NF02 – Intern controlesysteem |
| Omschrijving | De drone kan zijn hardware controleren op defects. |
| Rationale | De drone moet aan kunnen geven wanneer er iets mis is. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| NF03 – Chassiskleur |
| Omschrijving | De drone moet een zo onopvallend mogelijke chassiskleur hebben. |
| Rationale | De drone moet de mensen uit de omgeving niet storen. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| NF04 – Stille drones |
| Omschrijving | De drones mogen niet luider zijn dan 55 dB. |
| Rationale | De drone moet de mensen uit de omgeving niet storen. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| NF05 – Batterijen |
| Omschrijving | De drone moet rond de 200 km af kunnen leggen voordat de drone moet worden herladen. |
| Rationale | De drone moet zoveel mogelijk ingezet kunnen worden. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| NF06 – Snelle Drones |
| Omschrijving | De drones moeten 120 km/u kunnen bereiken. |
| Rationale | De drone moet competitief zijn met onder anderen auto’s. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| NF07 – Interieur |
| Omschrijving | Het interieur van de drone moet ruim genoeg zijn voor de gemiddelde Amerikaan. |
| Rationale | Comfort van de passagier. |
| Business priority | Should Have |

|  |
| --- |
| NF8 – minimaal tilvermogen |
| Omschrijving | De drone moet 1 passagier en wat bagage kunnen vervoeren. |
| Rationale | De gebruiker moet wat handbagage met zich mee kunnen nemen. |
| Business priority | Must Have |

## 3.3 – Constraints

|  |
| --- |
| C01 – Maximale vlieghoogte |
| Omschrijving | Drones zijn toegestaan te vliegen tot en met een hoogte van ~106 meter in Silicon Valley. |

|  |
| --- |
| C02 – Flyzones |
| Omschrijving | De drones moeten rekening houden met no-fly zones. |
| Business priority | Must Have |

|  |
| --- |
| C03 – Budget |
| Omschrijving | De door ons geproduceerde drones mogen niet duurder zijn dan de concurrenten |

## 3.3- Usecases

### Usecase beschrijvingen

|  |  |
| --- | --- |
| **UC01 – Plan Vlucht** | |
| **Actor** | Klant |
| **Samenvatting** | De klant boekt een vlucht. |
| **Preconditie** | - |
| **Scenario** | 1. Klant voert gebruikersnaam en wachtwoord in.  2. Systeem valideert gebruikersnaam en wachtwoord.  3. Klant voert begin en eindlocatie in.  4. Systeem valideert begin en eindlocatie.  5. Systeem displayed alle beschikbare drones.  6. Klant wordt verstuurd naar het betaalscherm. |
| **Postconditie** | Klant is naar de betaalscherm gestuurd. |
| **Uitzonderingen** | 2a Gebruiksnaam is ongeldig.  2b Wachtwoord is ongeldig.  4a Begin en/of eindlocatie is te ver weg  5a Er zijn geen beschikbare drones op de aangegeven locaties. |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC02 – Check-out** | |
| **Actor** | Klant en Betaalsystemen |
| **Samenvatting** | De klant kan de vlucht betalen of annuleren. |
| **Preconditie** | De klant moet een vlucht hebben gekozen. |
| **Scenario** | 1. Klant kiest betaalmethode.  2. Klant rond betaling af.  3. Vlucht is geboekt. |
| **Postconditie** | Vlucht is geboekt. Klant annuleert de boeking. |
| **Uitzonderingen** | Klant annuleert de betaling. |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC03 – Plan Route** | |
| **Actor** | GPS-Netwerk |
| **Samenvatting** | De Drone wordt aangeroepen. |
| **Preconditie** | De klant moet een vlucht hebben geboekt. |
| **Scenario** | 1. Systeem stuurt begin en eindlocatie naar de desbetreffende controltower.  2. Controltower stuurt de meest geschikte1 drone naar locatie. |
| **Postconditie** | Drone is onderweg. |
| **Uitzonderingen** | - |

1de meest geschikte drone betreft in dit geval de dichtstbijzijnde drone die ook genoeg batterijspanning heeft om de desbetreffende reis te kunnen maken.

|  |  |
| --- | --- |
| **UC04 – Maak reis** | |
| **Actor** | Passagier en Obstakels |
| **Samenvatting** | Het maken van een reis met passagiers |
| **Preconditie** | De route moet zijn gedefinieerd. De passagier moet aanwezig zijn. De drone is op locatie A. |
| **Scenario** | 1. De drone volgt geplande route. 2. De drone is aangekomen op locatie. 3. De drone controleert landmogelijkheden. 3.1. De drone haalt de passagier op. 3.2. De drone zet de passagier af. 4. De drone controleert op route. 4.1. Het systeem gaat terug naar stap 1. 4.2. Het systeem gaat door naar stap 5. 5. De drone gaat naar de dichtstbijzijnde beschikbare oplaadpunt. |
| **Postconditie** | De passagier is afgezet. |
| **Uitzonderingen** | 1a De drone kan niet vliegen.  1b De drone moet vanwege externe factoren een noodlanding maken  5a De drone is ingepland voor een nieuwe route   1. het systeem gaat terug naar stap 1. |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC05 – Controleer Landmogelijkheden** | |
| **Actor** | Passagier en Obstakels |
| **Samenvatting** | De drone checkt of er bij de bestemming geland kan worden. |
| **Preconditie** | 1. De drone moet in de lucht zijn. 2. De drone moet bij de bestemming zijn |
| **Scenario** | 1. De drone controleert het Externe weersysteem en Obstakels. 2. De metingen indiceren er op dat er geland kan worden. 2.1. De drone landt. 3. De metingen indiceren er op dat er niet geland kan worden. 3.1. De drone gebruikt het katrolsysteem. 4. De metingen indiceren er op dat er geen gebruik gemaakt kan worden van het katrolsysteem. 4.1 De drone zoekt een nieuwe locatie en gaat terug naar stap 1. |
| **Postconditie** | De drone voert een landmogelijkheid uit. |
| **Uitzonderingen** | De landoptie wordt geforceerd naar noodlanding. |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC06 – Gebruik Katrolsysteem** | |
| **Actor** | Passagier |
| **Samenvatting** | De passagier wordt via een katrol systeem naar de drone opgehesen of naar de grond gedaald. |
| **Preconditie** | 1. Het is niet veilig om te landen. |
| **Scenario** | * 1. De drone vliegt boven de bestemming of positie van de passagier.  1. De drone laat het katrol systeem dalen. 2. De passagier wordt of afgezet of opgehaald. 3. Het katrolsysteem wordt opgehesen. |
| **Postconditie** | 1. De passagier is opgehesen. 2. De passagier is gedaald. |
| **Uitzonderingen** | - |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC07 – Drone Landen** | |
| **Actor** | Passagier |
| **Samenvatting** | De drone landt. |
| **Preconditie** | 1. De drone is in de lucht. 2. Het is veilig om te landen. |
| **Scenario** | * 1. De drone vliegt boven de besteming.   2. De drone daalt naar beneden. |
| **Postconditie** | 1. De drone is geland. |
| **Uitzonderingen** | - |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC08 – Noodlanding** | |
| **Actor** | Obstakels |
| **Samenvatting** | De drone maakt een noodlanding |
| **Preconditie** | De drone heeft besloten dat vliegen niet meer veilig is vanwege externe factoren |
| **Scenario** | 1. De drone probeert te landen. 1.1. De drone land. 2. De drone kan niet landen. 2.1. De drone zoekt nieuwe locatie en voert stap 1 opnieuw uit. |
| **Postconditie** | De drone is geland |
| **Uitzonderingen** | 1a De drone kan niet vliegen of landen en stort neer |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC09 – Controleer drone onderhoudssysteem** | |
| **Actor** | Onderhoudspersoneel, Schoonmaker |
| **Samenvatting** | De drone geeft waarschuwingen aan, deze dienen te worden gecontroleerd door het onderhoudspersoneel en de schoonmaker. |
| **Preconditie** | - |
| **Scenario** | 1. Onderhoudspersoneel checkt de onderhoudsinterval. 2. Onderhoudspersoneel checkt onderhoudswaarschuwingen. 3. Schoonmaker checkt of de drone schoongemaakt moet worden. 3.1. De drone heeft geen onderhoud nodig. 3.2. De drone heeft geen onderhoud of schoonmaakbeurt nodig. |
| **Postconditie** | 1. Drone heeft onderhoud nodig.  2. Drone heeft schoonmaakbeurt nodig.  3. Drone heeft geen onderhoud of schoonmaakbeurt nodig. |
| **Uitzonderingen** | - |
| **UC10 – Drone onderhouden** | |
| **Actor** | Onderhoudspersoneel, Schoonmaker |
| **Samenvatting** | De drone heeft onderhoud nodig. |
| **Preconditie** | Het onderhoudspersoneel heeft aangegeven dat de drone onderhoud nodig heeft. |
| **Scenario** | * 1. De drone wordt door het onderhoudspersoneel deels gedemonteerd.   2. De vervangende onderdelen worden geïnstalleerd.   2.1 De drone wordt nagecheckt op de veiligheidspunten  2.2 Er wordt een testvlucht gemaakt.  3. De drone is klaar voor her ingebruikname. |
| **Postconditie** | Drone is klaar om weer ingezet te worden |
| **Uitzonderingen** | De drone kan niet meer worden gerepareerd |

|  |  |
| --- | --- |
| **UC11 – Drone schoonmaken** | |
| **Actor** | Onderhoudspersoneel, Schoonmaker |
| **Samenvatting** | De drone moet worden schoongemaakt. |
| **Preconditie** | Het schoonmaakpersoneel heeft aangegeven dat de drone moet worden schoongemaakt. |
| **Scenario** | 1. Schoonmakers ruimen losse rommel op 2. Schoonmakers stofzuigen de drone 3. Schoonmakers dweilen de drone en nemen de instrumentpanelen af |
| **Postconditie** | De drone is schoon. |
| **Uitzonderingen** |  |

### Usecase diagram

Figuur 6: Usecase diagram

## 3.4- Activity Diagram(men)

Figuur 7: Activity Diagram van Usecase: Controleer Landmogelijkheden voor  
verdere informatie bij figuur 7 refereer naar use case 5: Controleer landmogelijkheden.

# 4- Requirements Traceability

Figuur 8: Tracibility Diagram

# 5- Logische View

*[De logische architectuur beschrijft een logische structuur (objectmodel) van het systeem. Denk daarbij aan een functionele decompositie in lagen en subsystemen, zonder onderscheid te maken tussen hardware en software. Geef het weer als een Sysml BDD]   
(Eventuele Mindmaps en Morfologische analyses die je hebt gebruikt om tot dat objectmodel te komen, kun je eventueel toevoegen in de bijlagen)*

# 6- Development View

## 6.1 Software structure

*[Beschrijf de organisatie van de software modules in zijn ontwikkelomgeving, een Software Decompositie. Gebruik hiervoor een of meer BDDs (voor alleen software). Het BDD moet tenminste een composition-diepte van 3 hebben (nog 2 x de diepte in vanaf het hoogste block). Verduidelijk een of meer Blocks met een bijbehorende IBD  
(tip: wij vinden het in het bijzonder cool als een en ander wordt verduidelijkt mbv Sysml expressiviteit die niet mogelijk is in de standaard UML class diagrams)  
Optionele extra: verduidelijk een keuze mbv een beslissingsmatrix]*

# 

# 7- Proces View

|  |  |
| --- | --- |
| Subsystem | Subsystem proces beschrijving |
| Flight control | Het aansturen van de vier propellers van de drone. De vier propellers worden individueel aangestuurd om manoeuvres te kunnen maken.  States: inactief, zweven, vooruit, draaien, opstijgen, landen  Events: Input gedetecteerd |
| safety system | Het controleren van het systeem zowel intern als extern. Hierbij wordt ook gecontroleerd of vliegen, landen en het katrol systeem gebruiken mogelijk is.  States: interne controle, externe controle  Events: landen, opstijgen, vliegen |
| power control | Regelen van elektriciteit.  States: levert elektriciteit  Event: drone aan, drone uit |
| calculate route | Bereken de route die de drone zal gaan afleggen. Hierbij hoort ook het aanpassen van route in geval van obstakel  States: bereken route, bereken kleine aanpassing  Events: opstijgen, input gedetecteerd |
| landing | Verantwoordelijk voor het landen van de drone. Hierbij wordt het katrol systeem en klassiek landen bedoelt.  State: landen, katrolsysteem gebruiken  Event: input gedetecteerd |

# 8- Realisatie View

## 8.1- Physical View

*[De fysieke architectuur houdt voornamelijk rekening met de niet-functionele vereisten van het systeem, zoals beschikbaarheid, betrouwbaarheid (fouttolerantie), prestaties en schaalbaarheid. Het beschrijft de fysieke netwerk- en hardwareconfiguraties waarop de software zal worden geïmplementeerd. Dit omvat ten minste de verschillende fysieke knooppunten (computers, CPU's), de interactie tussen (sub) systemen en de verbindingen tussen deze knooppunten (bus, LAN, point-to-point, berichtenuitwisseling, SOAP, http, http). Gebruik hiervoor een of meer BDDs (voor alleen hardware). Het BDD moet tenminste een composition-diepte van 3 hebben (nog 2 x de diepte in vanaf het hoogste block). Verduidelijk een of meer Blocks met een bijbehorende IBD.]*

## 8.2- Ontwerpkeuzes

### ***Beslissingsmatrix motoren***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kwaliteitsattribuut | weegfactor | Elektrische motor |  | Benzine motor |  | Hybride motor |  |
| waarde | score | waarde | score | Waarde | score |
| Milieu | 0,3 | ++ | 100 | - | 25 | + | 50 |
| kosten brandstof | 0,1 | 74 euro | 100 | 131 euro | 55 | 101 euro | 70 |
| Geluid(50 km/h) | 0,3 | 80 dB | 100 | 85 dB | 60 | 82 dB | 80 |
| Snelheid | 0,2 | 112.7 km/h | 75 | 105 km/h | 50 | 125 km/h | 100 |
| Kracht | 0,1 | 99kW | 90 | 88 kW | 75 | 103 | 100 |
| Gewogen gemiddelde |  |  | 94 |  | 48.5 |  | 76 |
| Minimum score |  |  | 75 |  | 25 |  | 50 |

### ***Beslissingsmatrix interieur materialen***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kwaliteitsattribuut | weegfactor | leer |  | Pu leer |  | textiel |  |
| waarde | score | waarde | score | Waarde | score |
| Milieu | 0,2 | -- | 10 | + | 70 | ++ | 100 |
| kosten | 0,1 | 799 euro | 30 | 399 euro | 100 | 429 euro | 85 |
| comfort | 0,3 | ++ | 100 | + | 80 | - | 40 |
| Onderhoud | 0,2 | ++ | 100 | + | 60 | -- | 0 |
| Duurzaamheid | 0,2 | ++ | 100 | - | 25 | + | 70 |
| Gewogen gemiddelde |  |  | 75 |  | 65 |  | 54.5 |
| Minimum score |  |  | 10 |  | 25 |  | 0 |

### ***Beslissingsmatrix communicatie protocollen***

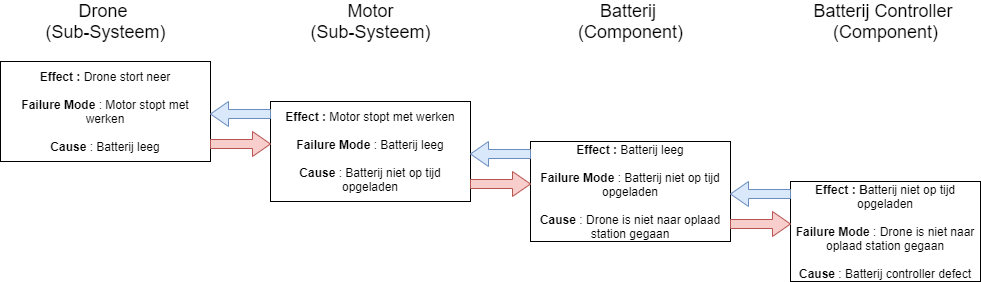
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kwaliteitsattribuut | weegfactor | 4g |  | Radiosignaal |  | bluetooth |  |
| waarde | score | waarde | score | Waarde | score |
| Range | 0,2 | 16 km | 100 | 10 km | 70 | 1 km | 30 |
| Data grote | 0,1 | 100 Mb/s | 100 | 80 Kb/s | 40 | 2 Mb/s | 75 |
| Stroom | 0,3 | 6 KW | 30 | 4 W | 60 | 0.5 W | 100 |
| Onderhoudskosten | 0,2 | - | 50 | ++ | 100 | -- | 0 |
| Bestaand netwerk | 0,2 | ++ | 100 | ++ | 100 | -- | 0 |
| Gewogen gemiddelde |  |  | 69 |  | 76 |  | 43.5 |
| Minimum score |  |  | 30 |  | 40 |  | 0 |

### ***Beslissingsmatrix exterieur materialen***

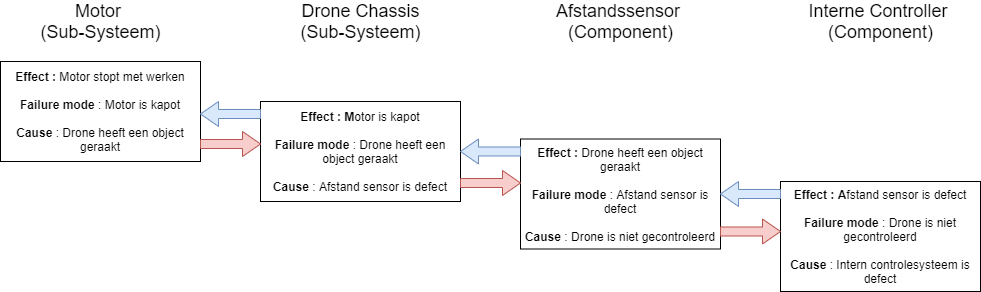
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kwaliteitsattribuut | weegfactor | aluminium |  | plastic |  | Carbon fiber |  |
| waarde | score | waarde | score | Waarde | score |
| Prijs | 0,1 | 2 euro/kg | 50 | 0.20 euro/kg | 100 | 18.25 euro/kg | 20 |
| Duurzaamheid | 0,2 | + | 100 | - | 40 | ++ | 75 |
| Gewicht | 0,2 | 2712 kg/m^3 | 20 | 940 kg/m^3 | 100 | 1800 kg/m^3 | 50 |
| Onderhoud | 0,2 | ++ | 50 | - | 25 | - | 25 |
| Elasticiteit | 0,3 | 27 GPa | 90 | 1 GPa | 0 | 31 GPa | 100 |
| Gewogen gemiddelde |  |  | 66 |  | 43 |  | 62 |
| Minimum score |  |  | 20 |  | 0 |  | 25 |

## 8.3- FMEA

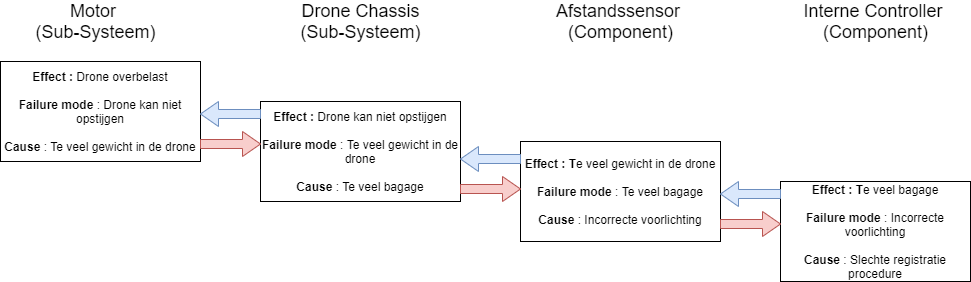
### Drone Crash FMEA



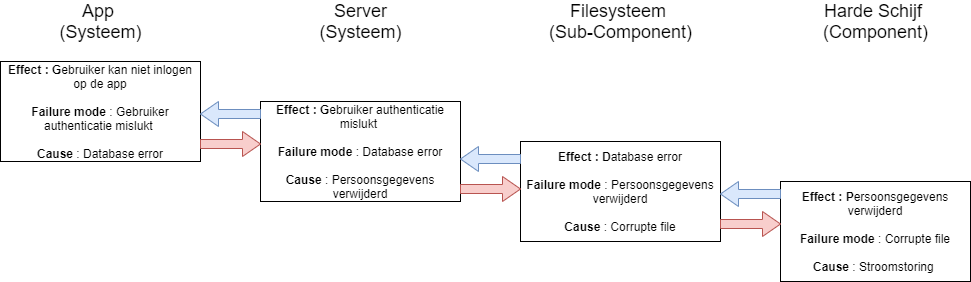
### Defecte Motor FMEA



### Drone Overbelast FMEA



### Kan niet inloggen FMEA



# Bijlages

Naast alle modellen en verantwoordingen ter ondersteuning van de hoofdtekst (denk aan BDD, IBD, etc) graag ook het volgende:

* Bronvermeldingen die aansluiten op de referenties die in het document zijn gebruikt.
* Een reflectie op de samenwerking, met van ieder teamlid een alinea (max 1 pagina)
* Een reflectie op het product (dit document; 1 pagina)

**Algemene Aandachtspunten:**

* Geef bondige motivaties voor de gemaakte keuzes, bijvoorbeeld gebruikmakend van de besluitvormingstechnieken (voordelen/nadelen lijst, short/long list, swot en/of beslissingsmatrices)
* Leid de diagrammen in met een korte tekst, zodat ook aardig duidelijk is wat het voorstelt zonder dat de lezer al bekend is met het type diagram, en dat duidelijk is waarom het diagram (op die plek) wordt gebruikt. Probeer er een duidelijk, prettig lezend en logisch geheel van te maken.
* Zorg voor samenhang (traceability). Probeer te voorkomen dat iets “uit de lucht valt”.
* We verwachten van de groepsleden een evenwichtige inbreng, en willen het graag horen, mocht dat niet het geval zijn.
* Als je aan de minimale vereisten hebt voldaan, en je hebt voldoende ambitie, dan kun je bijvoorbeeld voor de optionele extra (typen-) diagrammen gaan.
* Je hoeft niet de saaie opmaak van dit document over te nemen.