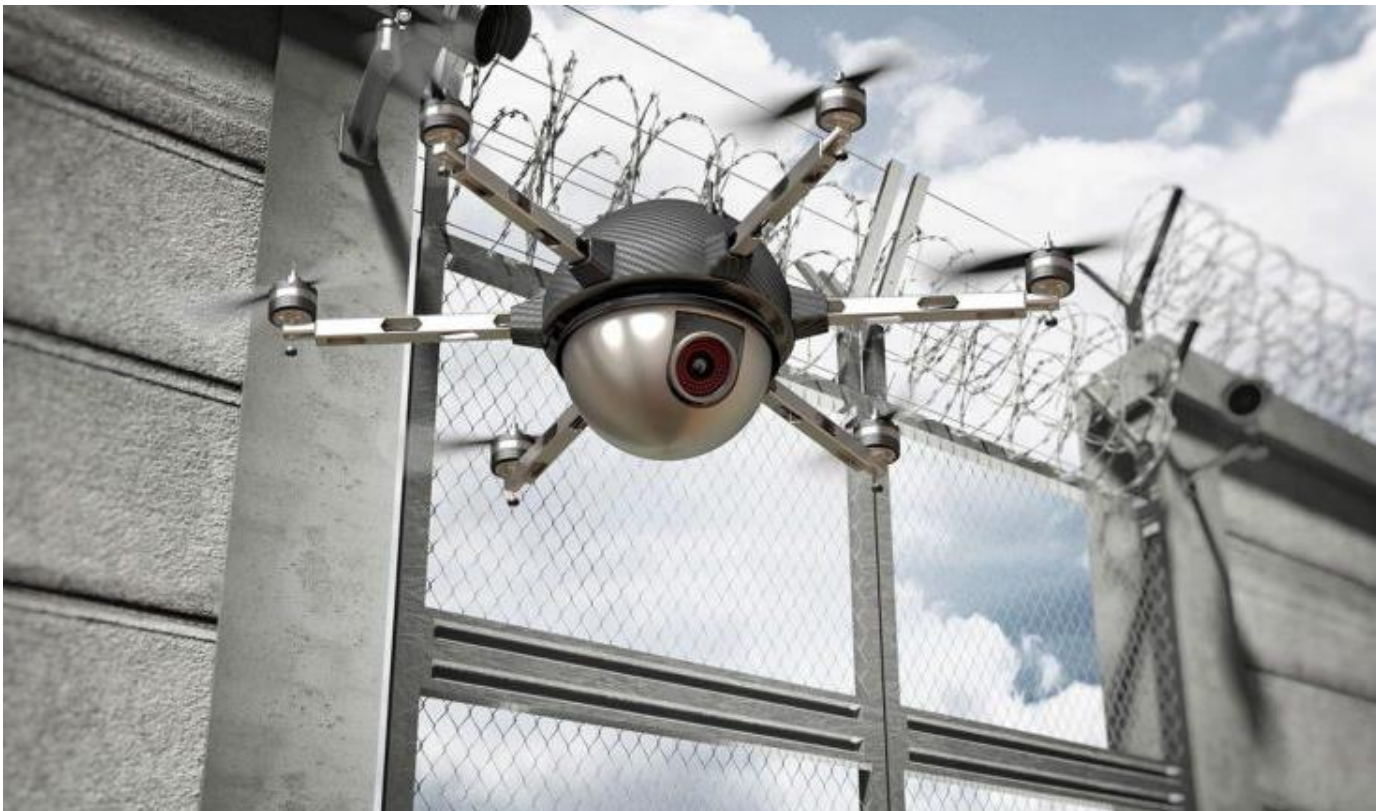


Onderzoek Security drones,

Jeroen Hendriks, 2135032

HAN UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES



*Figuur 0.0-1
Voorblad*

*30-08-2021 tot 27-01-2022
Elektrotechniek, Minor Smart Industry*

Bedrijf:	Van den Broek systemen
Bedrijfsbegeleider:	Roderik van Heerbeek
Begeleidende docent:	Mariëlle Seegers
Plaats, datum:	Oss, 11-01-2022
Versie:	V1.0

Opdrachtgever:

Van den Broek Systemen
Batavenweg 13
5349 BC Oss
T (+31) 412 643 400
www.vandenbroek-oss.nl

Bedrijfsbegeleider:

Roderik van Heerbeek
Operationeel directeur
+31 61 55 757 05
R.vanheerbeek@vandenbroek-oss.nl

Onderwijsinstelling:

HAN Hogeschool
Minor Smart Industry
Nieuweweg 240
6603 BV Wijchen

Docent begeleider:

Mariëlle Seegers
Docent HAN Hogeschool
Nieuweweg 240
6603 BV Wijchen

Uitvoerende partij:

Jeroen Hendriks
Student Elektrotechniek / Student Minor Smart Industry
jjj.hendriks@student.avans.nl
jjj.hendriks@student.han.nl

Versiebeheer

Versie	Omschrijving	Datum
V1.0	Eerste uitgave	13-10-2021

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	3
2 Terminologie	5
3 Inleiding	6
3.1 Methode en materialen	6
4 Overzicht onderzoeksvragen	7
4.1 Hoofdvraag	7
4.2 Deelvragen	7
5 Vooronderzoek	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.1 Softwarepakketten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2 Achtergronden	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.1 Mechatronic Concept Designer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.2 Emulate3D	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.3 Visual components	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.4 Prespective	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.5 MapleSim	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.6 Factory – I/O	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.7 Softwarepakketten procestechniek	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.3 Conclusie softwarepakketten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.3.1 Conclusie softwarepakketten procesautomatisering ...	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.4 Aanbevelingen vooronderzoek	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6 Onderzoek	8
6.1 Onderzoeksvragen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.1 Wat is het verschil tussen virtual commissioning en een digital twin? ...	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.2 Wat zijn de grootste voor- en nadelen van virtual commissioning?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.3 Welke softwarepakketten zijn er beschikbaar binnen de industriële automatisering?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.4 Welke softwarepakketten zijn er interessant om verder te onderzoeken? ..	11
6.1.5 Wat heeft een virtual commissioning pakket nodig? ...	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.6 Hoe is de communicatie tussen simulatiesoftware en de PLC opgebouwd?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.7 Welke afdelingen kunnen er profiteren van virtual commissioning?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.1.8	Wanneer is het rendabel om virtual commissioning toe te passen?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.1.9	Zijn er voorbeelden van soortgelijke toepassingen bij andere bedrijven?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.2	Uitgelichte softwarepakketten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.2.1	Onderzoeksvragen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.2.2	Vergelijking	16
6.3	Vergelijking	20
6.3.1	Matrix	20
6.4	Conclusie uitgelichte softwarepakketten	20
7	Conclusie en aanbevelingen	21
7.1	Conclusie	21
7.2	Aanbevelingen	21
8	Bibliografie	22

2 Terminologie

OPC-UA	(O pen P latform C ommunication – U nified A rchitecture) Een platform-onafhankelijk communicatieprotocol dat vooral gebruikt wordt binnen de industrie.
PLC	(P rogrammable L ogic C ontroller) Een apparaat speciaal ontwikkeld voor de industrie gemaakt om aan de hand van ingangssignalen en een programma, uitgangen aan te kunnen sturen.
Real-time data	De informatie of data van een proces of programma wordt direct doorgegeven aan de eindgebruiker.
PC	(P ersonal C omputer) Een computer voor persoonlijk gebruik.
CAD	(C omputer A ided D esign) Software om 3D objecten te tekenen.
MCD	(M echatronic C oncept D esigner) Een softwarepakket van Siemens waarmee virtual commissioning toe te passen is.

3 Inleiding

3.1 Methode en materialen

4 Overzicht onderzoeksvragen

Aan de hand van projectplan zijn er voorafgaand aan het project verschillende onderzoeksvragen opgesteld. Deze worden gedurende het onderzoek verder uitgebreid en aangevuld. Onderstaand is een overzicht te vinden van de hoofdvraag met een aanvulling in de vorm van verschillende algemene deelvragen. Daarnaast zal er een vergelijking gemaakt worden tussen de meest geschikte drones aan de hand van een aantal specifiekere deelvragen. Hieruit kan uiteindelijk geconcludeerd worden welke drone het meest geschikt is voor deze doelstelling.

4.1 Hoofdvraag

Welke DJI drone kan het best worden ingezet om de beveiliging van een terrein te verbeteren?

4.2 Deelvragen

Algemeen

- Welke DJI drones zijn er op de markt?
- Over welke functionaliteiten moet de drone beschikken?
- Hoe wordt er voor gezorgd dat de drone zowel binnen als buiten volledig inzetbaar is?
- Hoe zijn de DJI drones aan te sturen?
- Is het mogelijk om te communiceren met andere software?
- Welke uitbreidingen moeten er gedaan worden om een drone in te kunnen zetten in de beveiliging?

Drone specifiek

- Wat zijn de specificaties van de drone?
- Over welke functionaliteiten beschikt de drone?
- Heeft de drone unique selling points?
- Wat zijn de kosten van de drone?

Vergelijking

- Wat zijn de verschillen tussen de drones?
- Matrix
- Conclusie

Document: Onderzoek – Security drones		Auteur: Jeroen Hendriks
Versie: 1.0	Revisie Datum: 11-1-2022	Pagina: 7 van 23

5 Onderzoek

In het onderzoek worden de gestelde onderzoeksvragen onderzocht en beantwoord. Aan de hand van deze informatie zal de opdracht vervolgens ingevuld worden. Daarnaast kunnen er uit het onderzoek verdere conclusies getrokken worden welke samen de hoofdvraag zullen beantwoorden.

5.1 Algemene onderzoeksvragen

Algemeen

- Welke DJI drones zijn er op de markt?
- Over welke functionaliteiten moet de drone beschikken?
- Hoe wordt er voor gezorgd dat de drone zowel binnen als buiten volledig inzetbaar is?
- Hoe zijn de DJI drones aan te sturen?
- Op welke manieren is het mogelijk om te communiceren met andere software?
- Welke uitbreidingen moeten er gedaan worden om een drone in te kunnen zetten in de beveiliging?

Document: Onderzoek – Security drones		Auteur: Jeroen Hendriks
Versie: 1.0	Revisie Datum: 11-1-2022	Pagina: 8 van 23

5.1.1 Welke DJI drones zijn er op de markt?

5.1.2 Over welke functionaliteiten moet de drone beschikken?

5.1.3 Hoe wordt er voor gezorgd dat de drone zowel binnen als buiten volledig inzetbaar is?

5.1.4 Op welke manieren kan een drone worden aangestuurd?

5.1.5 Op welke manieren is het mogelijk om te communiceren met andere software?

5.1.6 Welke uitbreidingen moeten er gedaan worden om een drone in te kunnen zetten in de beveiliging?

5.2 Drone-specifieke onderzoeksvragen

Drone-specifiek

- Wat zijn de specificaties van de drone?
- Over welke functionaliteiten beschikt de drone?
- Heeft de drone unique selling points?
- Wat zijn de kosten van de drone?

5.2.1 Drone 1

Wat zijn de specificaties van de drone?
Over welke functionaliteiten beschikt de drone?
Heeft de drone unique selling points?
Wat zijn de kosten van de drone?

5.2.2 Drone 2

Wat zijn de specificaties van de drone?
Over welke functionaliteiten beschikt de drone?
Heeft de drone unique selling points?
Wat zijn de kosten van de drone?

5.2.3 Drone 3

Wat zijn de specificaties van de drone?
Over welke functionaliteiten beschikt de drone?
Heeft de drone unique selling points?
Wat zijn de kosten van de drone?

5.3 Vergelijking

5.3.1 Wat zijn de verschillen tussen de drones?

Wat zijn de specificaties van de drone?

Over welke functionaliteiten beschikt de drone?

Heeft de drone unique selling points?

Wat zijn de kosten van de drone?

5.3.2 Matrix

5.4 Vergelijking

5.4.1 Matrix

5.5 Conclusie uitgelichte softwarepakketten

Document: Onderzoek – Security drones		Auteur: Jeroen Hendriks
Versie: 1.0	Revisie Datum: 11-1-2022	Pagina: 20 van 23

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

6.2 Aanbevelingen

Met deze onderzoeksresultaten kan vervolgens de hoofdvraag worden beantwoord.

Hoe kan PLC-software het best getest worden in een 3D omgeving?

Document: Onderzoek – Security drones		Auteur: Jeroen Hendriks
Versie: 1.0	Revisie Datum: 11-1-2022	Pagina: 21 van 23

7 Bibliografie

- Autologic systems. (2020, mei 28). *AutoLogic Systems is providing simulation for Nestlé's new UK 'distribution centre of the future'*. Opgehaald van autologic-systems.co.uk: <https://www.autologic-systems.co.uk/autologic-systems-providing-simulation-for-nestles-new-uk-distribution-centre-of-the-future/>
- Automationworld. (2019, januari 22). *Digital twin makes virtual commission reality*. Opgehaald van Automationworld.com: <https://www.automationworld.com/products/software/article/13319468/digital-twin-makes-virtual-commissioning-a-reality>
- Cadalyst. (2009, oktober 21). *Maplesim 2*. Opgehaald van cadalyst.com: <https://www.cadalyst.com/cad/3d-modeling/maplesim-2-12967>
- Cxwordwide. (2019, november 20). *Rockwell Automation Collaborates with Accenture, Microsoft, PTC, ANSYS, and EPLAN to Help Businesses Simplify Digital Transformation*. Opgehaald van cxwordwide.com: <https://cxworldwide.com/rockwell-automation-collaborates-with-accenture-microsoft-ptc-ansys-and-eplan-to-help-businesses-simplify-digital-transformation/>
- Dailycadcam. (2019, februari 1). *Rockwell acquires Emulate3D*. Opgehaald van Dailycadcam.com: <http://www.dailycadcam.com/rockwell-acquires-emulate3d/>
- Develop3D. (2011, maart 10). *Siemens mechatronic concept designer*. Opgehaald van Develop3D.com: <https://develop3d.com/product-design/siemens-mechatronics-concept-designer/>
- Elogic. (2020, april 17). *Digital twins and field service: The perfect pairing*. Opgehaald van elogic.com: <https://elogic.com/Blog/ArtMID/473/ArticleID/223/Digital-Twins-and-Field-Service-The-Perfect-Pairing>
- Factory I/O. (2021, januari). *Control I/O*. Opgehaald van docs.factoryio.com: <https://docs.factoryio.com/manual/drivers/control-io/>
- Factory I/O. (2021, januari). *Factory I/O*. Opgehaald van Factoryio.com: <https://docs.factoryio.com/sdk/>
- Festo. (2021, januari). *Festo*. Opgehaald van festo.com: <http://www.festo.com>
- Identity Economy. (2018, juli 2). *Zusammenspiel von OPC-UA und PROFINET*. Opgehaald van identity-economy.de: <https://identity-economy.de/zusammenspiel-von-opc-ua-und-profinet>
- JCommerce. (2019, oktober 30). *What is virtual commissioning*. Opgehaald van jcommerce.eu: <https://www.jcommerce.eu/jpro/articles/virtual-commissioning-software-testing>
- Maplesoft. (2021, januari). *Maplesoft logo*. Opgehaald van Maplesoft.com: https://www.maplesoft.com/media/logos/Maplesoft_Logo/Maplesoft_logo.jpg
- Mobatec. (2021, januari). *Experts for dynamic process modelling*. Opgehaald van mobatec.nl: <https://www.mobatec.nl/web/products/mobatec-modeller/>
- Mobatec. (2021, januari). *Mobatec*. Opgehaald van mobatec.nl: <https://www.mobatec.nl/web/>
- Nestlé. (2021, januari). *De evolutie van het Nestlé-logo*. Opgehaald van nestle.nl: <https://www.nestle.nl/overnestlenederland/ons-logo>
- Powerspex. (2021, januari). *Powebrinx*. Opgehaald van powerbrix.nl: <http://powerbrix.nl>
- Powerspex. (2021, januari). *Powerbrix*. Opgehaald van powerspex.nl: <https://www.powerspex.nl/powerbrix/>
- Prespective. (2021, januari). *Prespective*. Opgehaald van Prespective.online: <http://prespective.online/>

Document: Onderzoek – Security drones	Auteur: Jeroen Hendriks
Versie: 1.0	Revisie Datum: 11-1-2022
	Pagina: 22 van 23

- Prespective. (2021, januari). *Prespective 2020.1 Digital twin software for unity*. Opgehaald van Prespective.com: <https://prespective-software.com/wp-content/uploads/2020/01/Robotics-Editor.png>
- Retrotech. (2021, januari). *Retrotech logo*. Opgehaald van foodlogistics.com: <https://www.foodlogistics.com/safety/company/10159401/retrotech-inc>
- Rockwell Automation. (2020, juni 5). *Why we use Emulate3d*. Opgehaald van demo3d.com: <https://www.demo3d.com/retrotech/>
- Siemens. (2019, januari 4). *The fastest packaging machine in record time*. Opgehaald van new.siemens.com: <https://new.siemens.com/global/en/markets/machinebuilding/references/tronrud.html>
- Siemens. (2020, juli 17). *Leading plant and process automation firm uses Mechatronics Concept Designer to develop flexible packaging machines for the cosmetics industry*. Opgehaald van plm.automation.siemens.com: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/mechanical-design/mechatronic-concept-design.html>
- Siemens. (2021, januari). Opgehaald van Siemens.com: <https://new.siemens.com/nl/nl.html>
- Siemens. (2021, januari). *Siemens NX PLM Logo Vector*. Opgehaald van seeklogo.com: <https://seeklogo.com/vector-logo/337713/siemens-nx-plm>
- Tronrud. (2021, januari). *A leading provider of automation solutions*. Opgehaald van tronrud.no: <https://www.tronrud.no/en/>
- Visual components. (2016, maart 18). *Increasing control software quality with virtual commissioning*. Opgehaald van visualcomponents.com: <https://www.visualcomponents.com/insights/articles/increasing-control-software-quality-with-virtual-commissioning/>
- Visual components. (2017, maart 17). *Check out what's new in visual components 4.0.3*. Opgehaald van Visualcomponents.com: <https://www.visualcomponents.com/insights/blog/check-out-whats-new-in-visual-components-4-0-3/>
- Visual Components. (2021, januari). *Visual components*. Opgehaald van Youtube.com: <https://www.youtube.com/user/VisComp1>
- Vpnmentor. (2017, juli 3). *TCP vs UDP: Understanding the difference*. Opgehaald van vpnmentor.com: <https://www.vpnmentor.com/blog/tcp-vs-udp/>