EINDVERSLAG

Quadcopter Drone voor Politieachtervolgingen

Opdrachtgever: Danillo Jansen
Groepsleden: Yusuf, Finn, Wail, Vikar en Nada
Expert: Frits Groen (LiS)
Datum: Juni 2026
Klas: 5 VWO | F&R



Samenvatting

Jaarlijks vinden in Nederland meer dan 1200 politieachtervolgingen plaats, met aanzienlijke risico's voor zowel agenten als burgers. Helikopters bieden wel luchtsteun, maar zijn kostbaar, lawaaiig en niet altijd direct inzetbaar. Dit project onderzoekt of een quadcopter drone een praktisch en kostenefficiënt alternatief kan vormen.

In dit O&O-project hebben wij een conceptontwerp ontwikkeld voor een quadcopter drone die specifiek is ontworpen voor ondersteuning bij politieachtervolgingen. Na uitgebreid vooronderzoek naar zowel fixed-wing drones als multicopters hebben wij bewust gekozen voor een quadcopter-ontwerp. De quadcopter biedt superieure manoeuvreerbaar-heid in stedelijk gebied, is eenvoudiger te besturen en kan direct verticaal opstijgen en landen zonder aanloopruimte. De aerodynamische principes van draagkracht (lift) en weerstand (drag) vormen het theoretisch fundament van ons ontwerp.

Als eindproduct hebben wij een niet-vliegend schaalmodel (spuugmodel) gerealiseerd, vervaardigd met een lasercutter uit berkenhout. Het model toont de vormgeving van de quadcopter inclusief vier propellers, romp, landingspoten en de politiemarkering. Hoewel een volledig vliegend prototype buiten het bereik van dit project viel, biedt het schaalmodel een duidelijke en professionele visualisatie van het ontwerpconcept.

De drone dient te voldoen aan kernvereisten: verticale opstijging en landing, minimaal 30-45 minuten vliegtijd, live HD-video- en gps-transmissie en mogelijkheden voor automatische tracking van verdachten. Dit project toont de toepas-baarheid van dronetechnologie ter verbetering van politieoperaties in stedelijk Nederland.

Inhoudsopgave

Samenvatting 2
Inhoudsopgave 3
1. Opdrachtgever en Expert 5
1.1 Opdrachtgever 5
1.2 Expert 5
2. Inleiding 6
2.1 Doel van het project 6
2.2 Hoofdvraag en deelvragen 6
3. Vooronderzoek / Theoretisch Kader 7
3.1 Draagkracht bij een quadcopter 7
3.2 Weerstand en efficiëntie 7
3.3 Quadcopter versus fixed-wing: de keuzeafweging 7
3.4 Propellerconfiguratie en Aspect Ratio 7
3.5 Bestaande oplossingen 8
4. Programma van Eisen en Wensen 9
4.1 Eisen 9
4.2 Wensen 9
5. Methode en Ontwerpproces 10
5.1 Toegepaste ontwerpmethode 10
5.2 Procesbeschrijving 10
Week 14 (6-12 april): Brainstorm en conceptkeuze 10
Weken 15-16 (13-26 april): Vooronderzoek en keuze voor quadcopter 10
Week 17 (27 april - 3 mei): Gedetailleerd quadcopter-ontwerp 10
Week 18 (4-10 mei): Afronden conceptontwerp en start spuugmodel 10
Weken 19-20 (11-24 mei): Integratie en voorbereiding presentatie 10
Week 21 (25-31 mei): Rapport schrijven en spuugmodel afmaken 10
6. Resultaten 12
6.1 Antwoorden op de theoretische deelvragen 12
Deelvraag 1: Aerodynamische principes bij een quadcopter 12
Deelvraag 2: Propellerdiameter en vliegtijd 12
6.2 Het droneontwerp 12
Propellerconfiguratie 12
Romp en gewichtsverdeling 12
Camera en communicatiesysteem 12
Veiligheidssystemen 12
6.3 Het spuugmodel 13
7. Conclusie 14

8. Discussie 15
8.1 Onzekerheden en beperkingen 15
8.2 Aanbevelingen 15
8.3 Mogelijke vervolgprojecten 15
9. Procesreflectie 16
9.1 Samenwerking 16
9.2 Projectproces 16
10. Bronnenlijst 17
11. Fotogalerij 18

1. Opdrachtgever en Expert

1.1 Opdrachtgever

De opdrachtgever is de heer Danillo Jansen, lijsttrekker (nummer 20) en lid van de stadsdeelcommissie Nieuw-West namens D66 in Amsterdam. Hij zet zich in voor lokale veiligheid, innovatie en betere betrokkenheid van bewoners bij de gemeentelijke besluitvorming.

Zijn achtergrond in Business Analytics & Management en zijn ervaring als volksvertegenwoordiger geven hem inzicht in zowel datagedreven besluitvorming als de praktische uitdagingen in stedelijke gebieden zoals Amsterdam Nieuw-West. Als opdrachtgever heeft hij interesse getoond in innovatieve technologische oplossingen die de veiligheid in Amsterdam kunnen verbeteren, met name via de inzet van drones bij politieoperaties.

1.2 Expert

Onze expert is Frits Groen, docent aan het LiS, met uitgebreide expertise op het gebied van dronetechnologie. Hij geeft les in drone-bouw, -besturing en -onderhoud en begeleidt studenten bij praktijkgerichte projecten. Daarnaast bouwt hij zelf drones en coördineert hij bouwtrajecten en testvluchten.

Zijn praktische ervaring omvat aerodynamica, elektronica-integratie, veiligheidsprotocollen en de toepassing van drones in verschillende sectoren. Hij is goed op de hoogte van de Europese dronewetgeving (EU 2019/945 en 2019/947) en heeft ons gericht geadviseerd over de constructie en het ontwerp.

2. Inleiding

Politieachtervolgingen behoren tot de meest risicovolle operaties in het dagelijkse politiewerk. Recente incidenten, zoals de achtervolging op de A12 waarbij meerdere voertuigen betrokken raakten en gewonden vielen, illustreren de gevaren voor zowel agenten als onschuldige burgers. Volgens berichtgeving van de NOS (maart 2026) vonden er het afgelopen jaar meer dan 1200 politieachtervolgingen plaats, met 18 gewonden tot gevolg.

Helikopters bieden luchtsteun, maar zijn kostbaar in gebruik, maken veel lawaai en zijn niet altijd direct beschikbaar. Dit creëert een operationeel gat waarbij de politie onvoldoende real-time informatie heeft om veilige en effectieve beslissingen te nemen.

Dit project onderzoekt of een quadcopter drone een efficiënt en praktisch alternatief kan vormen. Door real-time videobeelden en gps-data te leveren, kan de drone een overzicht vanuit de lucht bieden zonder dat agenten extra risico lopen.

2.1 Doel van het project

Het doel is het ontwerpen en bouwen van een conceptueel prototype van een quadcopter drone die geschikt is voor ondersteuning bij politieachtervolgingen. De drone moet beschikken over verticale opstijging en landing, voldoende vliegtijd, live transmissie van video en gps, en mogelijkheden voor automatische tracking van verdachten.

De drone is primair bedoeld om verdachten te volgen en overzicht te houden tijdens achtervolgingen, zodat agenten veiliger en efficiënter kunnen handelen.

2.2 Hoofdvraag en deelvragen

Hoofdvraag

Hoe kan een quadcopter drone worden ontworpen die veilig, stabiel en efficiënt kan worden ingezet ter ondersteuning bij politieachtervolgingen in stedelijk gebied?

Theoretische deelvragen:

1. Welke aerodynamische principes (draagkracht, weerstand, L/D-verhouding) zijn bepalend voor de vluchtprestaties van een quadcopter?
2. Hoe beïnvloeden het aantal en de diameter van de propellers de draagkracht en de vliegtijd?

Ontwerp-deelvragen:

3. Welke romp- en propellerconfiguratie is optimaal voor stabiliteit en manoeuvreerbaar-heid bij politieachtervolgingen?
4. Hoe kunnen camera's, GPS en communicatieapparatuur worden geïntegreerd zonder het vlieggedrag significant te beïnvloeden?
5. Hoe kan het ontwerp en schaalmodel worden gepresenteerd zodat de opdrachtgever een duidelijk beeld krijgt van de werking en voordelen?

3. Vooronderzoek / Theoretisch Kader

3.1 Draagkracht bij een quadcopter

Een quadcopter genereert draagkracht via vier roterende propellers. Elke propeller werkt als een roterend vleugelprofiel: de bladen bewegen door de lucht en genereren hierbij een drukverschil boven en onder het blad, waardoor een opwaartse kracht (lift) ontstaat. De totale draagkracht is de som van de liftkrachten van alle vier propellers.

De lift-formule geldt ook voor roterende vleugelprofielen:

$$L = CL \times S \times \tfrac{1}{2}\rho \times v^2$$

Waarbij CL de draagkracht coëfficiënt is, S het propelleroppervlak, rho de luchtdichtheid en v de tiptsnelheid van het propellerblad. Omdat de snelheid kwadratisch bijdraagt, levert een hogere rotatiesnelheid (RPM) of een grotere propellerdiameter een sterk verhoogde draagkracht.

3.2 Weerstand en efficiëntie

Bij een quadcopter bestaat de weerstand uit profielweerstand (van de propellerbladen en de romp) en geïnduceerde weerstand (als gevolg van het genereren van draagkracht). Een hogere L/D-verhouding van de propellerbladen leidt tot een efficiëntere omzetting van motorvermogen in draagkracht, wat de vliegtijd verlengt.

De optimale aanvalshoek van de propellerbladen ligt, net als bij vaste vleugels, bij een relatief kleine hoek (ongeveer 3 graden voor maximale L/D). Grotere hoeken verhogen weliswaar de draagkracht, maar ook de weerstand disproportioneel. Stall van de propellerbladen moet worden voorkomen; dit treedt op bij aanvalshoeken boven ongeveer 15 graden.

3.3 Quadcopter versus fixed-wing: de keuzeafweging

In de beginfase van ons project hebben wij uitgebreid de voor- en nadelen van fixed-wing drones en quadcopters afgewogen. Fixed-wing drones hebben een hogere L/D-verhouding en daardoor een langere vliegtijd, maar vereisen aanloopruimte en zijn minder manoeuvreerbaar in stedelijk gebied.

Na zorgvuldige afweging hebben wij uiteindelijk gekozen voor een quadcopter, om de volgende redenen:

- Quadcopters kunnen direct verticaal opstijgen en landen, ook in krappe stedelijke ruimtes
- Superieure manoeuvreerbaar-heid: de drone kan ter plekke draaien, stilhangen en snel van richting wisselen
- Eenvoudigere besturing en lagere technische complexiteit
- Betere geschiktheid voor het volgen van een snel bewegend voertuig door smalle straten
- Het spuugmodel is beter te realiseren in de beschikbare tijd

De lagere vliegtijd ten opzichte van een fixed-wing is een nadeel, maar weegt voor dit specifieke gebruiksscenario (kortdurende, intensieve stedelijke inzet) niet op tegen de voordelen van de quadcopter.

3.4 Propellerconfiguratie en Aspect Ratio

Bij een quadcopter zijn vier propellers in een X- of +-configuratie gemonteerd. Twee propellers draaien met de klok mee en twee tegen de klok in, waardoor het reactiemoment (torque) wordt gecompenseerd en de drone stabiel blijft. Grotere propellers genereren bij een lagere RPM meer draagkracht, wat energiezuiniger is. Kleinere propellers reageren sneller op stuurinputs, wat de manoeuvreerbaar-heid vergroot.

Voor ons ontwerp hebben wij gekozen voor een middelgrote propellerdiameter (circa 25-30 cm voor het echte formaat), wat een goede balans biedt tussen draagkracht, efficiëntie en reactiesnelheid.

3.5 Bestaande oplossingen

Quadcopters zoals de DJI Matrice 300 worden al ingezet voor surveillance, maar zijn niet specifiek geoptimaliseerd voor actieve politieachtervolgingen. Er is nog geen standaardoplossing die VTOL-stabiliteit, geïntegreerde tracking-AI, thermal imaging en directe 4G/5G-communicatie combineert in een compact platform dat naast een politievoertuig kan worden ingezet. Dit project vult dat gat.

4. Programma van Eisen en Wensen

4.1 Eisen

Categorie	Eis
Eindproduct	Een niet-vliegend schaalmodel (spuugmodel) dat het quadcopter-ontwerp visueel demonstreert, inclusief vier propellers, romp en landingspoten
Vliegtijd	Minimaal 30 tot 45 minuten vliegtijd om een politieachtervolging volledig te kunnen ondersteunen
Opstijging & landing	Verticale opstijging en landing voor inzetbaarheid in stedelijke ruimtes zonder startbaan
Communicatie	Live transmissie van HD-video en gps-coördinaten via 4G/5G naar tablet of commandopost
Tracking	Mogelijkheid voor automatische tracking van een verdacht voertuig met behulp van eenvoudige AI
Nachtzicht	Uitgerust met thermal imaging en/of night-vision voor inzet bij duisternis of slecht zicht
Veiligheid	Automatische return-to-home functie en fail-safe mechanisme bij verbindingsverlies
Rapportage	Heldere rapportage met technische en praktische onderbouwing van alle keuzes
Wetgeving	Ontwerp past aantoonbaar binnen EU-dronewetgeving (2019/945 en 2019/947)

(Omdat Amsterdam in de buurt ligt van Schiphol, moet het ontwerp voldoen aan strenge gewichts- en veiligheidsregels. Het totale gewicht moet binnen de droneklasse blijven om legaal te mogen vliegen in gecontroleerd luchtruim. Geofencing voorkomt dat de drone per ongeluk ergens in zSchiphol terechtkomt.)

4.2 Wensen

- Een werkend demonstratiemodel van een onderdeel, bijv. het propellermechanisme
- Automatische tracking-functionaliteit uitgelegd en gevisualiseerd in het ontwerp
- Modulair ontwerpconcept zodat onderdelen eenvoudig vervangen kunnen worden
- Een gebruiksvriendelijke interface/app-concept voor de politie
- Extra sensorconcepten voor gebruik buiten achtervolgingssituaties

5. Methode en Ontwerpproces

5.1 Toegepaste ontwerpmethode

Het project volgt de Engineering Design Cycle. Deze cyclische aanpak zorgt ervoor dat elke fase iteratief doorlopen kan worden op basis van nieuwe inzichten en feedback.

1. Probleem definiëren
2. Vooronderzoek uitvoeren
3. Eisen en wensen opstellen
4. Ideeën genereren en concepten ontwikkelen
5. Concepten evalueren en selecteren — hier is de keuze van fixed-wing naar quadcopter gemaakt
6. Schaalmodel (spuugmodel) bouwen
7. Testen en itereren (waar mogelijk)
8. Eindproduct en rapportage

5.2 Procesbeschrijving

Week 14 (6-12 april): Brainstorm en conceptkeuze

Als groep zijn wij gestart met een brede brainstormsessie over de mogelijke droneconcepten. Wij hebben de voor- en nadelen van fixed-wing drones en quadcopters uitgebreid besproken. De eerste schetsen zijn gemaakt voor beide dronetypen en het globale concept is vastgesteld.

Weken 15-16 (13-26 april): Vooronderzoek en keuze voor quadcopter

Vikar en Finn hebben de aerodynamische berekeningen uitgevoerd voor zowel een fixed-wing als een quadcopter configuratie. Op basis van de vergelijking van manoeuvreerbaar-heid, inzetbaarheid in stedelijk gebied en constructieve haalbaarheid heeft de groep na afweging besloten te kiezen voor een quadcopter-ontwerp. De hogere L/D-verhouding van fixed-wing drones is een voordeel, maar weegt niet op tegen de praktische voordelen van de quadcopter voor dit specifieke politietoepassingsscenario.

Week 17 (27 april - 3 mei): Gedetailleerd quadcopter-ontwerp

Yusuf en Nada hebben het gedetailleerde ontwerp van de quadcopter uitgewerkt: propellerconfiguratie (X-opstelling), rompvorm, integratie van camera's en communicatieapparatuur. Simulaties zijn uitgevoerd om de verhouding tussen propellerdiameter, RPM en draagkracht te optimaliseren.

Week 18 (4-10 mei): Afronden conceptontwerp en start spuugmodel

Het complete conceptontwerp is afgerond. Tegelijkertijd is begonnen met de productie van het spuugmodel via lasercutting in berkenhout (3 mm). De lasercut-bestanden zijn voorbereid op basis van de definitieve ontwerptekeningen.

Weken 19-20 (11-24 mei): Integratie en voorbereiding presentatie

Alle systemen zijn geïntegreerd in het definitieve ontwerp. De schetsen zijn visueel verbeterd. In overleg met expert Frits Groen zijn de technische keuzes gevalideerd en zijn aanpassingen doorgevoerd op basis van zijn feedback.

Week 21 (25-31 mei): Rapport schrijven en spuugmodel afmaken

Vikar, Yusuf en Fin hebben de eindrapportage geschreven. Tegelijkertijd is het spuugmodel afgemaakt door Wail en Nada : de lasercut-onderdelen zijn in elkaar gezet en het model toont duidelijk de vier propellers, de romp met politiemarkering en de landingspoten.

6. Resultaten

6.1 Antwoorden op de theoretische deelvragen

Deelvraag 1: Aerodynamische principes bij een quadcopter

Een quadcopter genereert draagkracht uitsluitend via de rotatiekracht van zijn vier propellers. De lift-formule (L = CL x S x ½rho x v2) geldt ook hier: een hogere tiptsnelheid of een groter propelleroppervlak levert meer draagkracht. In horizontale zweefvlucht moet de totale draagkracht gelijk zijn aan het gewicht van de drone. De optimale propellerblad-aanvalshoek ligt bij ongeveer 3 graden voor maximale L/D; grotere hoeken verhogen de weerstand disproportioneel.

Deelvraag 2: Propellerdiameter en vliegtijd

Grotere propellers genereren bij lagere RPM evenveel draagkracht als kleine propellers bij hoge RPM, maar verbruiken minder energie (lagere luchtsnelheid = minder weerstand). Dit betekent dat een langere vliegtijd wordt bereikt met grotere, langzamer draaiende propellers, mits het gewicht van de drone dit toelaat. Voor ons ontwerp is gekozen voor een propellerdiameter van ongeveer 25-30 cm (schaalmodel: proportioneel verkleind), wat een goede balans biedt tussen draagkracht, efficiëntie en reactietijd.

6.2 Het droneontwerp

Propellerconfiguratie

De quadcopter gebruikt een X-configuratie met vier propellers. Twee propellers draaien rechtsom en twee linksom om het reactiemoment te compenseren. De motoren zijn bevestigd aan vier armen die symmetrisch vanuit de centrale romp uitsteken. De X-configuratie biedt een betere balans en manoeuvreerbaar-heid dan de +-configuratie, wat voor actieve tracking van verdachten gunstig is.

Romp en gewichtsverdeling

De romp is compact en laag gehouden om de windvang te minimaliseren en het gewichtszwaartepunt zo laag mogelijk te houden, wat de stabiliteit ten goede komt. De accu bevindt zich centraal onder in de romp. De camera en gimbalmontage zitten aan de voorzijde-onderkant, zodat ze een vrij gezichtsveld hebben zonder door de propellers gehinderd te worden.

Camera en communicatiesysteem

Het ontwerp voorziet in een gimbalmontage voor een HD-camera met zoommogelijkheden, aangevuld met een thermal imaging sensor voor nachtzicht. Communicatie verloopt via een 4G/5G-module die live videobeelden en gps-coordinaten naar een tablet of commandopost stuurt. De AI-trackingmodule kan een voertuig op basis van kleur, vorm en bewegingspatroon automatisch volgen.

Net als bij DJI-drones maakt het systeem gebruik van obstakeldetectie en omgevingsscanning, zodat de drone automatisch objecten ontwijkt en veilig kan blijven volgen. De tracking-AI is vergelijkbaar met bestaande ActiveTrack-technologie en zorgt ervoor dat de drone een voertuig nauwkeurig kan blijven volgen zonder tegen gebouwen of verkeersborden te botsen.

Veiligheidssystemen

De drone beschikt over een automatische return-to-home functie bij verbindingsverlies of lage acculading. Een geofencing-module zorgt ervoor dat de drone niet in verboden luchtruim vliegt, zoals rondom Schiphol.

6.3 Het spuugmodel

Het niet-vliegende schaalmodel is vervaardigd via lasercutting uit berkenhout (3 mm).

Het model omvat de volgende elementen:

- Centrale romp met politie-markering (ingegraveerd)
- Vier armen in X-configuratie
- Vier propellers (twee-blads), elk zichtbaar bevestigd aan het einde van een arm
- Gestabiliseerde landingspoten
- Cameraopstelling aan de onderzijde van de romp

Het model visualiseert op overtuigende wijze de compacte vormgeving en de politie-applicatie van de drone. Hoewel het model niet vliegt, biedt het de opdrachtgever een tastbaar en visueel inzicht in het ontwerpconcept. De schaal van dit spuugmodel is 1 tot 3. Dus in het echt is het 3 keer zo groot

Kanttekening: door de complexiteit van de elektronica en de beperkte beschikbare tijd was het niet mogelijk een volledig vliegend prototype te realiseren. Het spuugmodel is daarmee het primaire tastbare eindproduct van dit project.

7. Conclusie

Herhaling hoofdvraag

Hoe kan een quadcopter drone worden ontworpen die veilig, stabiel en efficiënt kan worden ingezet ter ondersteuning bij politieachtervolgingen in stedelijk gebied?

Op basis van ons vooronderzoek en ontwerpcyclus kunnen wij de hoofdvraag als volgt beantwoorden:

Een quadcopter drone voor politieachtervolgingen dient te beschikken over een X-propellerconfiguratie met middelgrote propellers (circa 25-30 cm diameter), een compacte en stabiele romp met laag zwaartepunt, en geïntegreerde HD-camera met thermal imaging. De optimale propellerblad-aanvalshoek voor maximale L/D-verhouding ligt bij circa 3 graden. Grotere propellers die langzamer draaien zijn energiezuiniger en verlengen de vliegtijd.

De keuze voor een quadcopter boven een fixed-wing drone is ingegeven door de superieure manoeuvreerbaar-heid en inzetbaarheid in stedelijk gebied. De drone kan direct verticaal opstijgen en landen, ter plekke stilhangen en snel van richting wisselen — eigenschappen die essentieel zijn bij het volgen van een vluchtsuspect door stadsstraten.

Ons niet-vliegende schaalmodel demonstreert de haalbaarheid van het concept en biedt de opdrachtgever een concreet en tastbaar beeld van het ontwerp.

Een bijkomend voordeel is dat de inzet van drones het huidige mankrachttekort binnen de politie kan verlichten. Drones zijn bovendien aanzienlijk goedkoper in gebruik dan helikopters, waardoor ze een kostenefficiënt alternatief vormen voor luchtsteun bij achtervolgingen.

Samenvattend stellen wij vast dat een quadcopter met de beschreven kenmerken een realistisch en praktisch inzetbaar alternatief vormt voor helikopters bij politieachtervolgingen. De combinatie van directe inzetbaarheid, stille operatie, real-time informatieoverdracht en AI-tracking maakt het systeem bijzonder geschikt voor stedelijke achtervolgingen.

8. Discussie

8.1 Onzekerheden en beperkingen

Een belangrijk voorbehoud is dat de aerodynamische berekeningen zijn uitgevoerd met vereenvoudigde modellen en ideale omstandigheden. In de praktijk kunnen turbulentie, wind en de interactie tussen de vier propellers de prestaties beïnvloeden. Het spuugmodel is niet aerodynamisch getest; een windtunneltest of CFD-simulatie zou nodig zijn om de ontwerpprestaties te valideren.

De vliegtijd van een quadcopter (doorgaans 30-45 minuten voor high-end modellen) is korter dan die van een fixed-wing drone. Voor langdurige operaties kan dit een beperkende factor zijn. Verwisselbare accu's of een oplaadstation bij de politieauto kunnen dit gedeeltelijk ondervangen.

Daarnaast roept de inzet van drones bij politieoperaties juridische en privacy regel en wetgeving op, die wij in het ontwerp hebben meegenomen (EU-regelgeving, geofencing) maar niet volledig hebben kunnen uitwerken.

Daarnaast moet er rekening gehouden worden met weersomstandigheden zoals regen, storm en harde wind. In situaties met zware regenval of stormachtige windvlagen mag de drone niet vliegen, omdat dit de veiligheid en stabiliteit niet kan worden gegarandeerd. Moderne drones, zoals die van DJI, gebruiken automatische windkalibratie om plotselinge windstoten te compenseren. Ons ontwerp houdt hier rekening mee door vergelijkbare stabilisatie-algoritmes te voorzien.

8.2 Aanbevelingen

- Uitvoeren van CFD-simulaties om de aerodynamische eigenschappen van de propellerconfiguratie te valideren
- Bouwen en testen van een vliegend prototype op basis van het huidige ontwerp
- Onderzoek naar AI-trackingoplossingen die in samenwerking met de politie kunnen worden gecertificeerd
- Nader onderzoek naar de juridische inbedding van drones in politieoperaties (AVG, EU-dronewetgeving)
- Testen van de drone bij realistisch politiescenario in samenwerking met de Nederlandse politie
- Opstellen van een duidelijk privacyprotocol waarbij videobeelden na een vastgestelde periode (bijvoorbeeld enkele maanden of jaren) automatisch worden verwijderd volgens de richtlijnen van de politie.

8.3 Mogelijke vervolgprojecten

Een logisch vervolgproject is het bouwen en testen van een vliegend prototype, eventueel in samenwerking met het MBO via expert Frits Groen. Verder onderzoek naar de AI-trackingfunctionaliteit en een contact met de agenten over ons project zouden waardevolle volgende stappen zijn.

Ontwikkelen van een trainingsprogramma voor politieagenten om veilig met de drone te leren vliegen. De kosten hiervan kunnen worden gedekt door het budget dat vrijkomt wanneer helikopters minder vaak hoeven te worden ingezet.

9. Procesreflectie

9.1 Samenwerking

De samenwerking binnen de groep is over het algemeen goed verlopen. De taakverdeling was bewust gebaseerd op ieders sterke punten: Vikar en Finn namen de aerodynamische berekeningen en conceptvergelijking voor hun rekening, Yusuf en Nada het gedetailleerde droneontwerp, en Wail en Nada het schrijfwerk en de afronding van het spuugmodel.

Wat goed ging: de verdeling van taken was duidelijk en iedereen hield zich aan de planning. Het overleg met expert Frits Groen verliep prettig en productief; zijn feedback heeft ons ontwerp aantoonbaar verbeterd.

Wat beter kon: in de beginfase kostte de afweging tussen fixed-wing en quadcopter meer tijd dan verwacht, waardoor de definitieve ontwerpfase iets later startte. In een volgend project willen wij eerder duidelijke go/no-go momenten inplannen.

9.2 Projectproces

Het project heeft ons geleerd hoe complex de stap van theorie naar prototype werkelijk is. De keuze voor een quadcopter in plaats van een fixed-wing drone bleek achteraf een verstandige beslissing: het ontwerp was beter te realiseren binnen de beschikbare tijd en het sluit beter aan bij het politiescenario.

De keuze voor een spuugmodel in plaats van een vliegend prototype was realistisch en juist gegeven de beschikbare middelen. Het model heeft ons gedwongen kritisch na te denken over de verhoudingen en de constructieve haalbaarheid van het ontwerp, wat op zichzelf ook een waardevolle leerervaring was.

Al met al zijn wij tevreden met het eindresultaat. Het conceptontwerp is aerodynamisch onderbouwd, visueel gepresenteerd via het spuugmodel en overzichtelijk beschreven in deze rapportage. Het project heeft ons inzicht gegeven in aerodynamica, dronetechnologie en de operationele uitdagingen van de politie.

10. Bronnenlijst

Jansen, D. (2026). Persoonlijk gesprek met Danillo Jansen, lijsttrekker stadsdeelcommissie Nieuw-West (D66). 15 april 2026.

Groen, F. (2026). Lessen drone-technologie en aerodynamica. MBO-school LiS, gegeven aan O&O-groepje, periode maart-mei 2026.

NASA Glenn Research Center. (z.d.). FoilSim Student - Interactive simulation of airfoil lift and drag. Geraadpleegd op 5 april 2026, van https://www1.grc.nasa.gov/beginners-guide-to-aeronautics/foilsimstudent/

European Union Aviation Safety Agency. (2019). EU Drone Regulations (2019/945 & 2019/947). Geraadpleegd op 5 april 2026.

Rijksoverheid. (z.d.). Regels voor drones. Geraadpleegd op 4 april 2026, van https://www.rijksoverheid.nl/

NOS. (2026, 15 maart). Aantal politieachtervolgingen fors gestegen. Geraadpleegd op 4 april 2026.

Federal Aviation Administration. (z.d.). Unmanned Aircraft Systems (UAS) basics. Geraadpleegd op 5 april 2026.

MIT OpenCourseWare. (z.d.). Introduction to aerodynamics. Geraadpleegd op 5 april 2026.

11. Fotogalerij













