

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht

Een uitgave van de Durfplaats



Auteur: Marc Smeulers



# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht

Een uitgave van de Durfplaats



## Verantwoording.

Opgegroeid in een gezin, waar zowel luchtvaart als de hartstichting centraal stonden, heeft de ontwikkeling van de medische luchtvaart mij altijd geboeid. Mijn moeder was een nazaat uit de Fokker familie en mijn vader was de eerste directeur van de Nederlandse Hartstichting. Op jonge leeftijd luisterde ik geboeid naar hun verhalen over hun achtergrond en werk. Dit wakkerde mijn belangstelling aan naar het doen van onderzoek naar het nut van de luchtvaart voor medische doeleinden tijdens mijn studie Lucht- en ruimterecht aan de Universiteit van Leiden en aan de McGill University in Montreal. Op latere leeftijd culmineerde dit in het met anderen oprichten van de onderneming MedairT, gericht op bevordering van medisch drone transport. Dit artikel is geschreven op persoonlijke titel.

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht

Een uitgave van de Durfplaats



## Medische luchtvaart.

Medische luchtvaart werd jarenlang slechts gedefinieerd als aero medisch transport. Het sloeg vooral op het vervoer van gewonden en van medische en humanitaire ladingen door bemande luchtvaartuigen. Door de komst van de onbemande (UAV) en VTOL-drone en daarmee de sterke uitbreiding van medisch gerichte toepassingen, spreek ik liever van medische luchtvaart, een veel ruimer begrip dan aero medisch transport. Onder luchtvaart schaar ik ten behoeve van dit artikel ook even de raket. Het is het totaal aan medische luchtvaart activiteiten gericht op vervoer, het doen van opsporingen en reddingen, het verrichten van metingen, het uitvoeren van besproeiingen en het inzetten van tele medicinale handelingen. Op deze activiteiten ga ik nader in. Laat ik eerst terugblikken en een blik werpen op de verre toekomst.



## Iets meer dan een eeuw aan ontwikkelingen.

Het combineren van de medische wereld en de wereld van de luchtvaart werd vooral ingegeven door de wens om tijd te besparen. Wanneer het zou lukken om een gewonde sneller te evacueren van een moeilijk toe gangbare plek of om medische voorraden sneller op hun plek van bestemming te krijgen, konden mensenlevens worden gered. Voor de eerste wereldoorlog kenden wij alleen de ballon, het luchtschip en het vliegtuig, transportmiddelen in staat om medisch vervoer te faciliteren. Hoewel de ballon in principe geschikt was om een gewonde in te vervoeren, zijn daar alleen voorbeelden van

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht



Een uitgave van de Durfplaats

bekend als experiment. In een draagstoel werd de gewonde afgevoerd door een prototype van de ballonambulance. In een aantal gevallen vervoerde ook Luftschiff Zeppelin gewonden van het slagveld. Een vroeg voorbeeld van een ambulancevliegtuig was de Fokker S IIa, een door de Luchtvaart Afdeling in 1922 verbouwde S II trainer. De brede romp van de S II en het afneembare deel bij het kielvlak maakte het geschikt om een brancard in te schuiven. Naast de piloot zat, met naar achteren gericht gezicht, de verpleger of arts. Het toestel werd veelvuldig gebruikt om bij spoed en slechte weersomstandigheden patiënten op te halen op de Waddeneilanden en van Urk. Ook de Franse Caudron G4 twinengine was in staat om niet alleen een gewonde te vervoeren, maar ook een arts of verpleger. Het gebruik van deze toestellen nam toe in de Eerste Wereldoorlog toen Franse, Engelse en Duitse gewonden snel van het front naar het achterland vervoerd moesten worden. In 1930 en 1940 werden deze diensten verder ontwikkeld en geprofessionaliseerd, maar het medisch luchttransport zoals we dat nu kennen, dateert van na de Tweede Wereldoorlog.

In WO II werden de befaamde broodvluchten uitgevoerd op Holland om in de hongervinter mensenlevens te redden en werden vele tonnen aan medische goederen vervoerd. In 1947 werd in de VS de eerste luchtambulancedienst 'Operation Airlift' opgericht. Een voorbeeld van massaal medisch-humanitair luchttransport is de Berlin Airlift van 1948-1949 toen op 200.000 vluchten een totaal aan 2.000.000 ton aan voedsel en medische goederen werd overgevlogen naar het politiek-militair afgesloten Berlijn. De plotselinge val van Saigon tijdens de Amerikaans-Vietnamese oorlog leidde tot het vervoer van vele duizenden Amerikaanse gewonden. Deze oorlog zag ook de massale inzet door de VS van helikopters om gewonden van het slagveld te evacueren. Maar het meest massale medisch luchttransport ooit vond plaats in de Covid 19-periode toen vele miljoenen doses vaccins over de hele wereld werden verspreid. Door vliegtuigen en door drones, waarbij als extra uitdagende factor meespeelde de noodzakelijk ultrakoude opslag. De komst van de drone leidde naast transport ook tot opsporing van drenkelingen en gewonde personen op door mensen niet snel bereikbare plaatsen. Ook tot het besproeien van openbare ruimten om de verspreiding van Covid 19 tegen te gaan en zelfs tot het uitvoeren van tele medicinale bijstand van een lokaal opererend reddingsteam door een arts uit een ver weg gelegen ziekenhuis.

Space health tenslotte omvat de recente zoektocht naar het gebruik van raketten voor vervoer van medische ladingen naar de beide polen, oorlogszones en de maan. En uiteindelijk medische vluchten ten behoeve van ondersteuning van diep-ruimte exploitatie. De NASA en Space X houden zich hiermee bezig. Van wankel vliegtuig naar raket in iets meer dan een eeuw, een bewonderenswaardige ontwikkeling van de humanitair medische luchtvaart.

## Juridisch en politiek kader.

Er is de politieke wil en instemming van een wereldmacht zoals Rusland voor nodig om een bevrijde, maar politiek geïsoleerde stad zoals Berlijn van medische voorraden te kunnen voorzien. Er is een apart vrijgeleide van de bezetter nodig om in de winter een bezet land te mogen invliegen om mensenlevens reddend brood af te werpen. Er zijn landingsrechten nodig om medische voorraden en zieken te vervoeren via de reguliere

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht



Een uitgave van de Durfplaats

vliegvelden. De drones van officiële hulpdiensten (politie en brandweer) in Nederland voeren hun vluchten niet uit onder een algemeen geldend drone luchtvaart besluit, maar onder uitzonderingsprincipes. Drones met medische ladingen mogen hier niet vliegen, uitsluitend onder uitzonderingsregels.

Een oorlogssituatie is echter van een geheel andere orde. Oorlogvoerende partijen trachten om zoveel mogelijk tegenstanders uit te schakelen. Toch zijn er afspraken over het weghalen van gewonden van een slagveld. Deze zijn neergelegd in de Vierde Geneefse Conventie van 1949. Het is een verdrag, dat een onderdeel is van het internationale humanitaire recht en behandelt de bescherming van burgers in tijden van oorlog. Het behandelt ook de bescherming van zieken en gewonden of zij nu een militaire of burgerlijke status bezitten. Het Tweede verdrag van Geneve van 1949 is specifiek gericht op de zorg voor gewonden en zieken in een gewapend conflict. Het legt de verplichtingen voor landen vast om gewonden op het slagveld op een bepaalde manier te evacueren en om medische zorg te bieden. Het regelt ook de bescherming van medische eenheden en faciliteiten.

Dit is de paradox van een oorlog. Mechanische middelen worden ingezet om te doden en te verwonden. Om gewonden vervolgens met andere mechanische middelen, nog levend, van het slagveld te evacueren en voor de verdere strijd op te lappen. Toch ligt deze dynamiek ten grondslag aan de vroegste luchtambulances en straks aan de massale inzet van individuele drone-ambulances. De grote vraag is of de vechtende partijen deze vorm van drone-ambulance vervoer zullen tolereren op een slagveld in volle strijd. Het Rode Kruis heeft door de jaren heen veel documenten gepubliceerd, die de uitvoering van de Geneefse regels ondersteunen. Het zijn vooral richtlijnen voor het goed nakomen van de internationale humanitaire verdragen.

## Toepassingsvelden.

Vervoer als voornaamste toepassingsveld.

Zoals hiervoor is uiteengezet, waren het tot en met WO II vooral gewonden, medische voorraden en soms levensreddende levensmiddelen, die de vracht vormden van de kleinere en de grote humanitair-medisch luchtvaart transportmiddelen. En nog steeds worden op grote schaal door helikopters en vliegtuigen gewonden vervoerd en voorraden aangevoerd. Snelheid en het bereiken van moeilijk toegankelijke plekken zullen in de nabije en verre toekomst de grondslagen blijven van deze tak van de humanitair medische luchtvaart.

Eén van de iets jongere grondslagen is comfort. Het is aantrekkelijker om als ski-slachtoffer door een aero-ambulance gerepatrieerd te worden dan door een auto-ambulance.

Ik voorzie, dat het gebruik van de drone in de toekomst voor een omslag zal zorgen in het evacueren van gewonden van het slagveld. In plaats van de toch logge, grote en lawaaiige helikopter kan de kleine éénpersoons en door waterstof aangedreven ambulance-drone stil, snel, schoon en in grote aantallen opereren op het slagveld. De ontwikkelingen bevinden zich in het stadium van concept-ontwerp en van het bouwen van prototypes.

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht



Een uitgave van de Durfplaats

Voorbeelden van gewondenvervoer zijn de Airbus Vahana, Zipline drones en DHL Parcelcopter. De beperkingen zijn vooral het nu nog te geringe draagvermogen, de nog onvoldoende veiligheid en het gemis aan meer specifieke regelgeving. Medicijnen vervoeren deze drones al wel. Evenals bloed, donororganen en medische instrumenten. Uit onderzoek van De Durfplaats blijkt, dat er chirurgen zijn, die bij een mislukte operatie (het openbarsten van een borstimplantaat bijvoorbeeld) de patiënt toch liever op de operatietafel willen houden om een nieuw implantaat per drone te laten aanvoeren. Om een tweede, ingewikkelde operatie te voorkomen.

## Overige humanitair-medische toepassingsvelden.

Daar zijn nog geen legio voorbeelden van, maar kijken we in 2030 terug dan zullen we een enorme toename zien van de aldan ontwikkelde toepassingsvelden. De mens is namelijk uiterst creatief zoals we zien bij de toepassing van drones in oorlogssituaties: het uitsturen van lange afstandsdrone ver achter de veilig geachte linies, inzet van zwermen aanvalsdrones, een bom door het openstaande luik van een tank, gebouwen penetrerende drones, individuen uitschakelende drones.

Oorlogen zijn een kraamkamer voor technische ontwikkelingen. Voorlopig gaat het bij humanitair-medische toepassingen om opsporingen, metingen, besproeiingen en tele-medicine. De Guardia Civil in Spanje bijvoorbeeld zet op grote schaal drones in met schijnwerpers, warmtebeeld- en infraroodcamera's om in overstromingsgebieden drenkelingen te redden. Bij verdwaalde personen in de Alpen wordt met drones de persoon opgespoord, de lichaamstemperatuur gemeten en wordt met een luidspreker advies gegeven hoe warm te blijven. In China werden tijdens de Covid pandemie schoolpleinen besproeid met desinfecterende middelen. In verschillende landen worden medische teams, die bij een patiënt in het open veld of in de berm van een snelweg hulpverleners via een drone met camera en luidspreker bijgestaan doorspecialisten, die zich vele kilometers verder in een ziekenhuis bevinden.

Aan deze geleidelijke, vreedzame drone ontwikkelingen komt voorlopig geen einde. De drone zal steeds meer als ogen, oren, mond en neus gaan dienen voor een redding specialist, die nog op weg is naar een nog niet bereikt slachtoffer. Hoogstwaarschijnlijk zal de drone in extreme situaties, door zijn uiterst precieze vluchtprestatie, voorafgaand aan de eigenlijke redding al reddingsmiddelen gaan afleveren, zoals een reddingband, zuurstof, medicijnen, water, warmtedekens en andere middelen. De drone als vooruitgeschoven hulpverlener.

## Overzicht equipment.

Voor een overzicht van het huidige humanitair-medische equipment wordt verwezen naar de sites van de navolgende organisaties: Zipline, Wingcopter, Matternet, Swoop Aero, Drone Delivery Canada, E Hang, DJI Matrice, Amazon Prime Air, Learjet (45 en 60), King Air (350), Airbus (A310 MRTT en A320/321), EC 1(35), Bell (412), Boeing (737/767 en KC-135), (C130) Hercules, Sikorsky (CH-53), Eurocopter(EC-145), Bombardier Challenger (604/650), Cessna Caravan (208), Douglas (DC-3), ABZero.

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht



Een uitgave van de Durfplaats

Belangrijk bij al deze middelen is de vraag of zij zijn gekoppeld aan de logistiek van de gezondheidszorg. Met andere woorden is er een geïntegreerd systeem van IT-voorzieningen tussen het luchtvaartmiddel en de gezondheid instelling? De ontwikkelaar van nieuwe luchtvaartmiddelen is vaak gefocust op de vlieg technische en veiligheid issues en in mindere mate op de integratie met bestaande medische IT-voorzieningen, een uitdagend veld.

Even uitdagend als het juridische veld bij commerciële-niet-noodsituaties met betrekking tot dronevluchten. Hierover heeft De Durfplaats uitgebreid gepubliceerd in het boek 'Zicht op drones', deel 2 (ISBN 9789083127316).

## De nabije toekomst.

De inzet van medische raketten even verwijzend naar de verre toekomst, zal de nabije toekomst van de humanitair-medische luchtvaart vele nieuwe ontwikkelingen laten zien. Voortbordurend op de (technische) ontwikkeling uitkomsten uit oorlogen.

Technische ontwikkelingen

We zien nu al de ontwikkeling van de smart capsule, die aan een drone is bevestigd. Uitgerust met AI en geavanceerde sensoren, die de temperatuur en het vochtgehalte van de patiënt optimaal houden. Ambulancevliegtuigen worden uitgerust met ultramoderne en zeer uitgebreide medical care en emergency medical supply units. De infrastructuur voor de humanitair medische luchtvaart wordt uitgebreid met speciale landingszones en met geïntegreerde logistieke systemen. Ambulance-drones zullen beveiligd worden door afweer-drones.

Situaties

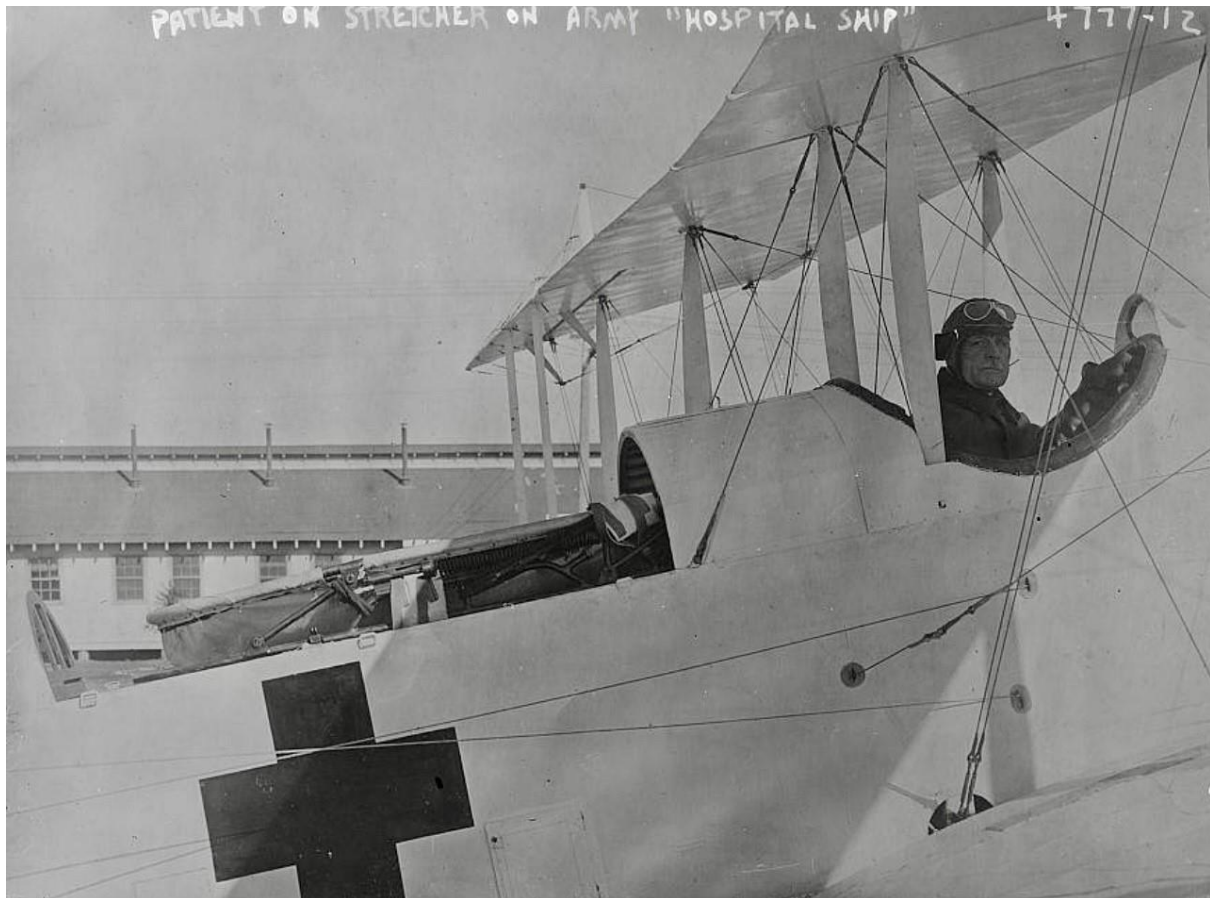
Oorlogen zullen tot in lengte van jaren bepalend zijn voor de inzet van humanitair-medische vluchten. Door klimaatverandering zullen er in de toekomst meer rampen voorkomen, waarbij de inzet van de humanitair medische luchtvaart uitkomst gaat bieden. De recente voorspellingen, dat wij als mensheid nieuwe epidemieën kunnen verwachten, maakt ook aannemelijk, dat wij op grote schaal het luchtvervoer van medicijnen tegemoet kunnen zien.

## Kosten en effectiviteit onderzoeken

Wanneer er nood is, wordt er gevlogen. De effectiviteit of het nut van een vlucht wordt nauwelijks onderzocht. Hierin zal ook verandering komen. Hoeveel van de patiënten, die opgehaald zijn door een helikopter leven er nog na drie maanden? In welke gevallen kan een vlucht door een helikopter goedkoper en schoner worden uitgevoerd door een drone? Wat is de effectiviteit van een ambulance-drone ten opzichte van een ambulance-helikopter?

# Humanitair medische luchtvaart in vogelvlucht

Een uitgave van de Durfplaats



## Tot slot

De ballon noch het luchtschip werden ooit van doorslaggevende betekenis in de ontwikkeling van de humanitair medische luchtvaart. Dat werden de helikopter en het vliegtuig. Het VTOL en non VTOL-vliegtuig, nog zonder geïntegreerd IT-systeem en voorzien van eenvoudige medische units aan boord. De lawaaige en CO<sub>2</sub> uitstotende helikopter, die zijn diensten bewees op het slagveld en bij ongelukken. De drone zal geen concurrent worden van het vliegtuig, wel van de helikopter. Maar de drone gaat zorgen voor talloze vernieuwingen in de wereld van de humanitair medische luchtvaart. We staan gelukkig nog maar aan het begin van de ontwikkeling van deze tak van de luchtvaart.