

Menselijke factoren (human factors)

2.1. Gezondheid

2.1.1. Algemene gezondheid

Je moet een goede algemene gezondheid hebben om met een drone te vliegen. Bij misselijkheid kun je bijvoorbeeld niet snel reageren op onverwachte gebeurtenissen. Als je heel moe of gestrest bent heeft dit invloed op jouw reactievermogen en is kans groter dat je een fout maakt. In die gevallen kan je beter niet met je drone gaan vliegen.

Zorg dat je goed slaapt, je vlucht goed voorbereidt en dat je op tijd op de plek waar je gaat vliegen aankomt, zodat je je niet hoeft te haasten. Dat komt niet alleen de veiligheid ten goede, je ervaart ook meer plezier en voldoening.

Voedselvergiftiging kan heel snel optreden. Als je net iets gegeten hebt voor de vlucht en je voelt je ineens niet goed, dan moet je de dronevlucht direct stoppen.

2.1.2. Pauzes om te eten en drinken

Als je de hele dag werkt zonder pauze om iets te eten, dan kan je bloedsuikergehalte te laag worden. Hierdoor kun je duizelig en onhandig worden. Hetzelfde kan gebeuren als je niet genoeg drinkt. Als je een dieet volgt of vast, voor persoonlijke of religieuze redenen, moet je stilstaan bij de invloed die dat heeft op jouw functioneren. Als je regelmatig pauzes neemt voorkom je stress en worden je vluchten effectiever en prettiger.

2.1.3. Medicijnen

Gebruik je medicijnen tijdens de dronevlucht? Lees dan altijd goed de bijsluiter. Sommige medicijnen op recept kunnen je slaperig maken. De bijsluiter geeft dan aan dat je geen machines mag bedienen of een auto mag besturen. In dat geval mag je ook geen drone vliegen.

Sommige vrij verkrijgbare (niet op recept) medicijnen hebben hetzelfde effect. Enkele voorbeelden: medicijnen tegen hooikoorts en allergieën (antihistaminica) en middelen tegen een verstopte neus (decongestiva), verkoudheid en koorts. Er zijn middelen tegen hooikoorts waarvan je niet slaperig wordt: vraag de drogist of apotheker om meer informatie.

Tabel 2.1 - Medicijnen en hun bijwerkingen

Medicijn	Mogelijke bijwerkingen
Antihistaminica (tegen hooikoorts en allergieën)	Slaperigheid en duizeligheid
Aspirine	Schommeling van de lichaamstemperatuur, invloed op de ademhaling, bloedverdunding
Slaappillen	Langere reactietijd, slechtere concentratie
Dieetpillen (bevatten vaak amfetamines)	Verminderd beoordelingsvermogen
Middelen tegen een verstopte neus (decongestiva)	Gespannen, trillende handen, hoofdpijn, versnelde hartslag
Hoestmiddelen (bevatten vaak antihistaminica of decongestiva)	Afhankelijk van de inhoud: zie hierboven
Middelen tegen bewegingsziekte (wagenziekte of zeeziekte)	Slaperigheid, duizeligheid, gezichtsstoornissen
Medicijnen tegen buikloop/diarree	Misselijkheid, slaperigheid, duizeligheid
Antacida (tegen brandend maagzuur)	Misselijkheid, overgeven
Antidepressiva, ADHD en epilepsie medicijnen	Verschillende bijwerkingen

Je moet vooral voorzichtig zijn met medicijnen die je niet eerder hebt gebruikt. Het is altijd het beste enkele dagen te wachten om te kijken of ze van invloed zijn op je vliegvaardigheid. Elk mens reageert anders op een medicijn.

2.1.4. Alcohol en drugs

Je dient er zeker van te zijn dat je vliegvaardigheid niet wordt verminderd door alcohol of drugs. Daarom dien je na het drinken van alcohol minstens 10 uur te wachten voordat je met een drone mag vliegen. Dat is een wettelijke eis.

Maar 24 uur is veiliger, vooral als je veel hebt gedronken. Dat is ook de aanbeveling voor luchtvaartpiloten. Het maximaal toegelaten alcoholgehalte in je bloed of adem is bij het vliegen veel lager dan bij autorijden.

Tabel 2.2 - Maximaal toegelaten alcoholgehalte

	Alcoholgehalte Adem	Alcoholgehalte Bloed
Luchtvaart	90 microgram/l	0,2 milligram/ml
Autorijden (ervaren bestuurder)	220 microgram/l	0,5 milligram/ml

Menselijke factoren (human factors)

2.2. Gezichtvermogen

Om veilig en efficiënt met een drone te vliegen dien je een goed gezichtsvermogen te hebben. Je moet weten hoe je ogen werken en wat van invloed kan zijn op je ogen, want als je de drone niet meer kunt zien vanwege een slecht gezichtsvermogen, is het geen VLOS vlucht meer. En de drone in het zicht hebben is een wettelijke eis.

2.2.1. Factoren die VLOS beïnvloeden

Meestal vlieg je de drone op basis van Visual Line of Sight (VLOS). De reden daarvoor is dat het altijd veiliger is als je de drone zelf kunt zien. Dan kun je sneller handelen om botsingen of gevaarlijke situaties te vermijden. Als je bijvoorbeeld vanuit een camera bevestigd aan de drone zou kijken, zie je slechts een kant van het luchtruim rondom de drone, de drone zelf zie je niet en dan er is altijd ook nog sprake van een kleine vertraging van het beeld zelf. Naast de fysiologische (lichamelijke) factoren die je gezichtsvermogen bepalen zijn er ook veel andere factoren die het visuele contact met de drone kunnen verminderen. Voorbeelden:

- Objecten: bomen, hekken, voertuigen, gebouwen, enz. Objecten kunnen de zichtlijn tussen jou en de drone onderbreken. Dit kan gebeuren als je de drone achter het object langs laat vliegen, of als het object beweegt en tussen jou en de drone komt;
- Weer: mist, regen en hagel. Water in de lucht vermindert het zicht. Wind heeft hetzelfde effect door stof in de lucht te blazen. Wind is ook van invloed op je ogen, vooral bij hoge windsnelheid of als er stof in je ogen waait;
- Zon: direct of gereflecteerd zonlicht. Als je de ogen moet sluiten omdat er teveel licht is kun je de drone niet meer zien;
- Afleiding: lawaai, pratende mensen, beweging in de omgeving en nieuwsgierige omstanders. Als je ook maar kort ergens anders naar kijkt, kan het moeilijk zijn de drone weer terug te vinden in de lucht. Dat speelt vooral als je vliegt voor een achtergrond met dezelfde kleur als je drone.

2.2.2. Waarneming (het beoordelen van de positie van jouw drone)

Je waarneming van de omgeving omvat heel veel zichtbare en hoorbare zaken. Vaak betekenen ze los van elkaar niet veel belangrijks, maar als je alles wat je ziet en hoort samenbrengt, ontstaat er een driedimensionaal beeld van de omgeving. Dat beeld goed kunnen begrijpen en de risico's voor de door jou geplande dronevlucht daarin leren herkennen, maakt je een veel betere piloot.

Dieptewaarneming

Dieptewaarneming is het vermogen de afstand tussen jou en een object, in ons geval de drone, te bepalen. Subtiele veranderingen in afmeting, kleur, contrast en beweging zijn van invloed op de afstand die we waarnemen tot dingen.

Als je naar iets in je directe omgeving kijkt, is het meestal vrij makkelijk de afstand tussen datgene, jezelf en andere dingen binnen die omgeving in te schatten. Dat doe je op basis van hun onderlinge positie en al bekende afmeting. Voorbeeld: als je verderop een geparkeerde auto ziet staan, kun je zien dat deze achter meerdere andere auto's staat, omdat ze achter elkaar staan en elkaar grotendeels afdekken. Verder weet je ongeveer hoe groot de auto's en de wegmarkeringen zijn. Daardoor kun je, zonder er bewust bij na te denken, direct de afstand tot de auto goed inschatten. Maar zonder andere en bekende dingen in de buurt, wat bijna altijd het geval is als je een vliegende drone ziet, wordt dat ineens veel moeilijker.

Het zijdelings (links en rechts) schatten van afstanden is eenvoudiger. In dat geval kun je de achtergrond als referentie gebruiken. Zolang je de achtergrond tussen de drone en een object kunt zien, weet je dat ze niet kunnen botsen.

Het bepalen van de afstand tussen je vliegende drone en bijvoorbeeld een obstakel daarachter, is veel moeilijker. Dat komt doordat er weinig referenties zijn, alleen de afmeting van het obstakel, maar die kan heel moeilijk te bepalen zijn met het blote oog. Dit probleem kan verminderd worden door een waarnemer in te zetten, die zich bevindt tussen de drone en het obstakel. De waarnemer moet dan de afstand voor en achter de drone kunnen zien (tussen de piloot en de drone en tussen het obstakel en de drone) voor een goede inschatting.

Gelukkig zijn vele drones vandaag de dag voorzien van nabijheidssensoren die de drone direct stoppen, enkele meters voordat het mis kan gaan. Dat helpt bij het voorkomen van botsingen door een slechte inschatting van de diepte.

Snelheid

De snelheid waarmee een drone beweegt is heel moeilijk in te schatten. Je hebt een referentie (de grond of een achtergrond dichtbij) nodig als referentie om de snelheid te schatten. Maar zelfs dan blijft het moeilijk. Als je drone is voorzien van GPS kan het de snelheid ten opzichte van de grond bepalen en aan je weergeven, doorgaans via de bijbehorende app of zender. In sommige gevallen kun je een maximumsnelheid instellen zodat je drone niet sneller vliegt dan veilig of toegestaan is.

Hoogte

Net zoals bij afstand is het makkelijker de hoogte te bepalen als je de drone van de zijkant kunt zien. Dat wordt moeilijker als je met de drone boven je hoofd vliegt. Steeds direct omhoog kijken kan leiden tot evenwichtsverlies, verwardheid en duizeligheid.

Als je een drone dicht bij de horizon vliegt lijkt deze verder weg te zijn. Als je dan van de horizon weg beweegt lijkt de drone dichterbij te komen. Voorbeeld: als je de drone stil laat staan (hover) in lijn met de horizon en dan recht naar boven stijgt, lijkt het alsof de drone dichterbij komt.

Een hoogtemeter is de beste manier om de hoogte te bepalen. De meeste drones zijn daarmee uitgerust.

2.2.3 Nachtzicht

Bij weinig licht zie je de dingen minder scherp en kan je nauwelijks kleur zien, vooral op afstand. Dat is bekend als 'nachtzicht'. Als je van een lichte omgeving (binnen) naar een donkere omgeving (buiten) gaat, dan hebben je ogen tijd nodig om zich aan te passen. Dat kan meer dan een half uur duren, en het duurt langer naarmate je ouder wordt.

Menselijke factoren (human factors)

2.3. Vermoeidheid

Een piloot dient alert en gefocust te zijn om zo goed mogelijk te kunnen reageren op een noodsituatie tijdens een vlucht. Een vermoeide piloot zal te langzaam reageren op onverwachte situaties. Vermoeidheid kan je dronevlucht op dezelfde manier beïnvloeden als stress:

- Je maakt meer fouten;
- Alles kost meer tijd;
- Het is moeilijker te concentreren;
- Het is moeilijker te reageren op onverwachte situaties;
- De kwaliteit van je vlucht vermindert.

Vermoeidheid die opeens toeslaat (acute vermoeidheid) kan veroorzaakt worden door te hard of te lang te werken, en door een slechte nachtrust tijdens de nacht(en) voor de vlucht. Je kunt acute vermoeidheid voorkomen door een vlucht goed te plannen, met voldoende pauzes en speling (tijd voor onverwachte situaties).

Vermoeidheid die zich over een langere periode opbouwt (chronische vermoeidheid) wordt meestal veroorzaakt door slecht slapen, te veel werk en te veel stress over een langere periode. Je kunt dit voorkomen door te verzekeren dat je voldoende nachtrust krijgt en door stress te voorkomen. Er is veel informatie over het verbeteren van je nachtrust, zoek daar vooral naar als je denkt dat je last hebt van chronische vermoeidheid!

Menselijke factoren (human factors)

2.4. IMSAFE

Voordat je aan de slag gaat moet je even een moment nemen om te bepalen of je veilig kunt vliegen. Dit staat bekend als een zelfbeoordeling (health self-assessment), gebaseerd op de IMSAFE (I am safe, vertaald: ik ben veilig, is het ezelsbruggetje dat hier gebruikt wordt voor de afkorting). Checklist:

Tabel 2.3 - IMSAFE checklist

	Check/controle	Voorbeeld
Ziekte (Illness)	Voel ik me ziek, kan dit van invloed zijn op mijn werk?	Je voelt je duizelig door een zware verkoudheid.
Medicijnen (Medication)	Neem ik medicijnen (op recept of vrij verkrijgbaar) die van invloed kunnen zijn op mijn werk?	Je voelt je slaperig door de pillen die je neemt.
Stress (Stress)	Heb ik last van stress die van invloed kan zijn op mijn werk?	Je bent erg gespannen omdat je een uur in de file zat en te laat aankwam op de locatie.
Alcohol (Alcohol)	Wanneer heb ik voor het laatst gedronken? Hoeveel?	Je ging gisteravond naar een feest, je moet in de ochtend met een UA vliegen, je laatste drankje was minder dan 10 uur geleden.
Vermoeidheid (Fatigue)	Ben ik helder/wakker genoeg om te vliegen.	Je slaapt al een week slecht.
Emoties (Emotion)	Maak ik me druk over iets, kan dat van invloed zijn op mijn werk?	Je hebt net fikse ruzie gehad met de klant of een collega.
Eten (Eating)	Heb ik honger, kan dit van invloed zijn op mijn werk?	Je hebt het ontbijt overgeslagen omdat je je moest haasten om naar de locatie te gaan.

Als je niet door de IMSAFE checklist komt dan is het veiliger de vlucht uit te stellen. Als piloot op afstand is het belangrijk dat je je eigen beperkingen kent, en weet wanneer het niet veilig is om aan de slag te gaan.

Menselijke factoren (human factors)

2.5. Situational Awareness

Om een drone veilig te kunnen vliegen moet je je goed bewust zijn van de omgeving en de situatie waarin jij je bevindt. In de luchtvaart noemt men dit 'situational awareness', een belangrijk onderdeel van goed airmanship dat we eerder al behandelden. Het gaat om de combinatie waarnemen, begrijpen en beslissen. Situational awareness betekent dat je voortdurend alles van belang in de vluchtomgeving waarneemt en dat je op de juiste manier reageert op onwenselijke situaties die zouden kunnen gaan ontstaan. Ga na welke elementen actie vereisen en hoe je met ze omgaat. Bij het vliegen met een drone bestaat situational awareness uit:

- Observeren van de afstand tussen de drone en omringende obstakels;
- Luisteren naar en begrijpen van de informatie van andere teamleden;
- Monitoren van de status van je drone;
- Uitzien naar ander luchtverkeer;
- Prioriteiten stellen en waakzaam zijn;
- Je bewust zijn van veranderende weersomstandigheden;
- Je team op de hoogte houden van wat er in je omgaat;
- Anticiperen op mensen die mogelijk in je werkerrein komen.

Situational awareness is het begrijpen van al deze informatie, weten of alles naar wens is, en het nemen van de nodige maatregelen om de veiligheid te waarborgen.