

Keuzedeel mbo

# **Drones - techniek**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K0860**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Gevalideerd door: Sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving  
Op: 14-09-2017

# 1. Algemene informatie

D1: Drones - techniek

Studielast

240

Beroepsvereisten

Nee

Certificaten

Nee

Gekoppeld aan kwalificatie(s)

Zie bijlage op [www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers](http://www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers)

Toelichting

Om dit keuzedeel succesvol te kunnen volgen is basiskennis van elektrotechniek voorondersteld.

## Relevantie van het keuzedeel

De technologie waarbij 'autonomous agents and things' menselijke vaardigheden overnemen ontwikkelt zich razendsnel. In deze context worden drones ingezet op steeds meer werkterreinen. Drone-ontwikkeldrijven en drone-opleidingsorganisaties spelen een belangrijke rol in dit innovatieve werkveld. De beginnend beroepsbeoefenaar heeft met het keuzedeel Drones - techniek een basis om aan de slag te kunnen gaan bij een drone-ontwikkeldrijf of bij een aanverwant bedrijf of bedrijfsonderdeel.

## Beschrijving van het keuzedeel

In het keuzedeel Drones - techniek leert de beginnend beroepsbeoefenaar technische vaardigheden en onderliggende kennis die nodig zijn om drones in de lucht te krijgen en houden. Aan bod komen zaken als materialen- en motorenkeuzes, elektronica en ICT. Dit keuzedeel richt zich ook op onderhoud en aanpassing van de technische functionaliteit van drones. In dit kader moeten drones worden getest en daarom gaat het keuzedeel ook over de basis van het leren vliegen met een drone en de hieraan verbonden aspecten zoals wet- en regelgeving.

## Branchevereisten

Nee

## Aard van keuzedeel

Verbrekend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Ontwikkelt drones

#### Complexiteit

Er zijn drones voor een grote diversiteit aan doeleinden beschikbaar; voor landbouw/natuur/milieu (gewasinspectie, milieuonderzoek, e.d.), geografische (GIS, mapping, e.d.), voor bouwkundige inspecties (bruggen, windturbines, e.d.), voor media (fotografie, film), voor transport en logistiek (pakketbezorging, monitoring transportbewegingen), voor hulpverlening. Dit maakt dat de techniek erachter zeer divers is. Hier zicht op hebben om zelf drones te ontwikkelen vergt specialistische kennis. Er is geen standaard aanpak voor en dat maakt het werk tamelijk complex.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

Het kan bij het ontwikkelen van drones om teamwork gaan (bij grote opdrachten, b.v. het maken van opnamen voor een natuurfilm) en dan is er sprake van gedeelde verantwoordelijkheid. Het kan ook zijn dat de beginnend beroepsbeoefenaar zelf een drone ontwikkelt (b.v. om luchtfoto's te maken voor bedrijfsbrochures), al dan niet na raadplegen van deskundigen. In dit geval werkt hij zelfstandig en is zelf verantwoordelijk voor het eindresultaat.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft specialistische kennis van typen drones en hun technische specificaties
  - heeft specialistische kennis van drone-onderdelen en gangbare toebehoren
  - heeft kennis van wet- en regelgeving met betrekking tot drones
  - heeft kennis van de beginselen van vliegen met een drone
- 
- kan vliegen met een drone in het kader van het testen van de drone

### D1-K1-W1: Stelt op basis van het doel vast waar de drone aan moet voldoen

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bespreekt de wensen van de opdrachtgever/klant. Hij achterhaalt voor welk doel de drone ingezet gaat worden. Vanuit dat doel legt hij aan de opdrachtgever/klant een aantal mogelijkheden voor de inzet van een drone voor. In overleg bepalen ze definitieve keuzes. De beginnend beroepsbeoefenaar legt deze vast.

#### Resultaat

Er is vastgelegd waar de in te zetten drone aan moet voldoen.

#### Gedrag

- analyseert de beschikbare informatie grondig en stelt kritische vragen waar informatie ontbreekt
- legt met vaktechnisch inzicht de mogelijkheden voor
- legt zijn ideeën eerst voor aan de opdrachtgever/klant voordat definitieve keuzes worden gemaakt
- documenteert de keuzes voor de inzet van de drone volledig en nauwkeurig

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Formuleren en rapporteren

### D1-K1-W2: Kiest onderdelen voor samen te stellen drone

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar neemt de specifieke vereisten waar de drone aan moet voldoen als uitgangspunt. Hij kiest de onderdelen die passen bij de vereisten. De keuzes betreffen frame, motoren, propellers, ESC, accu, controller, afstandsbediening en - afhankelijk van de toepassing - toebehoren (b.v. camera, sensoren, meetapparatuur). Hij houdt er rekening mee dat verschillende combinaties van onderdelen verschillende effecten hebben. Hij verzamelt alle benodigde onderdelen.

#### Resultaat

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft die onderdelen verzameld die het best passen bij de specifieke vereisten.

#### D1-K1-W2: Kiest onderdelen voor samen te stellen drone

##### Gedrag

- geeft er bij zijn keuzes voor (combinaties van) onderdelen blijk van over essentieel vaktechnisch inzicht te beschikken
  - houdt bij zijn keuzes voor onderdelen rekening met de mogelijkheden, beperkingen, neveneffecten en kosten
  - bewaakt de kwaliteit van (combinaties van) onderdelen aan de hand van de toepassingseisen
- De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren

#### D1-K1-W3: Assembleert en test de drone

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bouwt de drone op met de verzamelde onderdelen. Hij test de technische aspecten van de drone. Hij test de functionele aspecten van de drone. Op basis van de testresultaten past hij de drone waar nodig aan. Hij past de drone aan totdat deze voldoet aan het beoogde doel. Hij levert de drone op aan de opdrachtgever.

##### Resultaat

De voor het specifieke doel ontwikkelde drone is opgeleverd.

##### Gedrag

- bouwt de drone bedreven, accuraat en precies op
  - bewaakt de kwaliteit van de drone zorgvuldig vanuit het oogpunt van de gestelde eisen
  - controleert gedegen of de drone aan de verwachtingen en wensen van de opdrachtgever voldoet
- De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

## D1-K2: Houdt drones bedrijfsklaar

### Complexiteit

De diversiteit aan dronetypen en doeleinden is groot. De techniek erachter is zeer divers; voor bijvoorbeeld het maken van natuurfilmopnames is een totaal andere techniek nodig dan voor het bezorgen van pakketten met een drone. Het is voor dit keuzedeel nodig om specialistische technische kennis te hebben van de meest gangbare typen en gebruiksdoeleinden. Dit kunnen toepassen voor het bedrijfsklaar houden van drones is tamelijk complex.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

Voor het bedrijfsklaar houden van drones - die ingezet worden voor verschillende doeleinden (b.v. landbouw, media, logistiek) - werkt de beginnend beroepsbeoefenaar in het algemeen zelfstandig. Hij kan deskundigen raadplegen bij specifieke problemen maar hij is zelf verantwoordelijk voor het resultaat.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft specialistische kennis van typen drones en hun technische specificaties
- heeft specialistische kennis van drone-onderdelen en gangbare toebehoren
- heeft kennis van wet- en regelgeving met betrekking tot drones
- heeft kennis van de beginselen van vliegen met een drone
- kan vliegen met een drone in het kader van het testen van de drone

## D1-K2-W1: Onderhoudt drones en repareert niet (goed) functionerende drones

### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar zorgt voor onderhoud van drones voor zover dit niet valt onder algemeen door de gebruiker te verrichten onderhoud. Bij klachten neemt hij kennis van de klacht over het niet adequaat functioneren van de drone. Hij gaat na of duidelijk is wat de klacht precies inhoudt. Waar nodig achterhaalt hij aanvullende informatie. Hij analyseert wat het probleem is en raadpleegt daarvoor zo nodig deskundigen. Hij lost waar mogelijk het probleem op binnen gangbare kaders. Hij test of de reparatie succesvol is uitgevoerd. Als de klacht niet kan worden opgelost, communiceert hij dat naar de opdrachtgever/klant en komt met een mogelijk alternatief (alternatieven).

### Resultaat

Drones zijn goed onderhouden. De klacht is opgelost of er is naar de opdrachtgever/klant gecommuniceerd dat dit niet mogelijk is.

### Gedrag

- zoekt effectief en doelmatig naar mogelijke oorzaken van de klacht
- toont bij het bepalen en oplossen van de klacht over adequaat vaktechnisch inzicht te beschikken
- geeft duidelijk aan de opdrachtgever/klant aan wat deze ten aanzien van een oplossing wel en niet kan verwachten
- controleert gedegen of er aan de verwachtingen van de opdrachtgever/klant wordt voldaan

De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten, Onderzoeken

## D1-K2-W2: Verricht aanpassingen aan drones

### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar neemt kennis van de gewenste aanpassing aan de drone. Hij achterhaalt wat precies de vraag van de opdrachtgever/klant is. Hij gaat na welke mogelijkheden er zijn voor aanpassing. Hij koppelt zijn bevindingen terug aan de opdrachtgever/klant en overlegt wat er moet gebeuren. Hij voert de overeengekomen aanpassing door, test de werking en levert de drone, als zodanig functionerend, op.

### Resultaat

Het is duidelijk welke aanpassing aan de drone is gewenst. De aanpassing is succesvol doorgevoerd.

### Gedrag

#### D1-K2-W2: Verricht aanpassingen aan drones

- stelt de juiste vragen en vraagt waar nodig door om alle informatie te verkrijgen over wat precies moet worden aangepast
- toont over adequaat technisch inzicht te beschikken bij het bepalen van de mogelijkheden voor aanpassing
- overlegt helder en deugdelijk over de mogelijkheden voor aanpassing met de opdrachtgever/klant
- controleert gedegen of de aanpassing aan de verwachtingen van de opdrachtgever/klant voldoet

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Onderzoeken, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten