



Inleiding

03

Korte samenvatting en nieuwe slides.
Haal jouw eigen EU Dronebewijs.

Precisielandbouw

24

Hoe je met behulp van drones meer
gewas kunt oogsten.

Opdracht

39

Het uitvoeren van een gewasanalyse en
maken van een video.

EU Dronebewijs

47

Haal tijdens de Agri Drone Challenge
jouw eigen basiscertificaat.



Welkom in de wereld van de drones

In deze presentatie ontdek je wat een drone is, hoe drones worden gebruikt en wat de regels zijn.

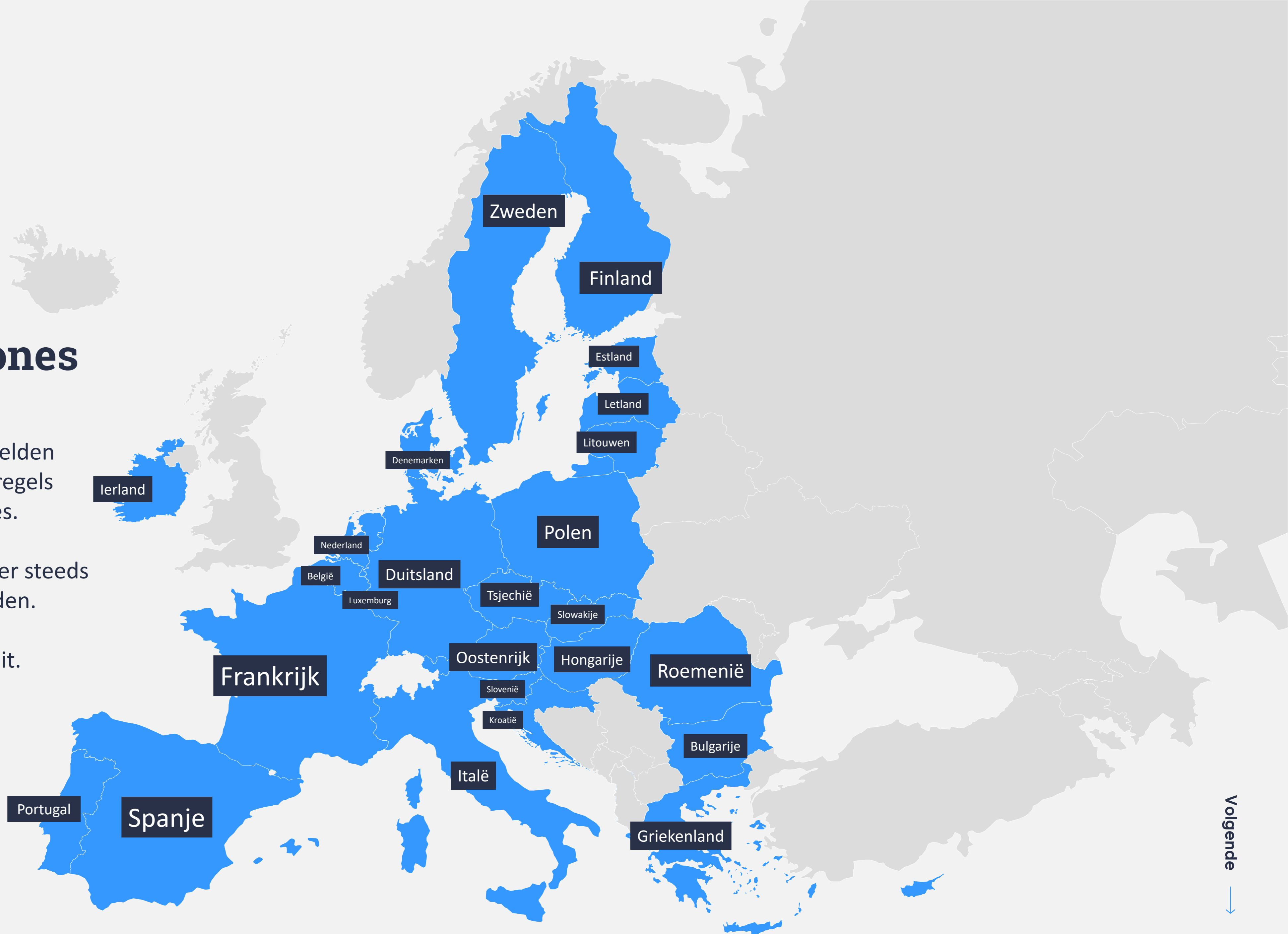


Europa is klaar voor drones

Vanaf 31 december 2020 gelden in alle EU landen dezelfde regels voor het gebruik van drones.

Dit gaat ervoor zorgen dat er steeds meer drones gebruikt worden.

De regels leggen we je zo uit.





1. Type drones

Een drone is een op afstand bestuurbaar luchtvaartuig.

Je hebt drie verschillende soorten drones:

- Multirotor
Een RPAS met twee of meer armen met motoren
- Fixed wing
Een vleugeltoestel met één motor
- Hybride configuratie
Een combinatie van een multirotor en fixed wing

Elke type drone heeft zijn eigen voordelen en nadelen.





Precisielandbouw met drones

Tijdens de Agri Drone Challenge ga je met een drone buiten een vlucht uitvoeren.

Agrarische bedrijven gebruiken drones om:

- akkers met gewassen in de gaten te houden
- sneller in te kunnen grijpen als er iets mis is
- de opbrengst van het gewas te verhogen











Een drone is geen wondermiddel. Het is een **tool** om **data** te verzamelen en te analyseren. Op basis van een analyse kun je de juiste beslissingen nemen.

Een gewasanalyse uitvoeren is, dankzij een app, niet zo lastig om uit te voeren. Iedereen kan het, jij ook!



Interessante bedrijven

Welke bedrijven zijn al bezig met precisielandbouw?
Klik maar eens op een bedrijf om meer te weten te komen.

 1	 2	 3	 4	 5
Van den Borne Nederland 	Sentera Verenigde Staten 	Dronewerkers Nederland 	DJI China 	AgriFly Nederland 



Doel gewasanalyse

Met het gewas op de akker verdien je geld via een oogst.

Het is belangrijk dat je al het gewas kunt oogsten, maar dit lukt lang niet altijd.

Een aantal **moeilijkheden**:

- Toenemende droogte in Nederland
- Schadelijke insecten, die het gewas doden
- Gewasziekten

Het bedrijf wil dat het gewas **gezond** blijft.

Als je veel akkers hebt, dan is het handig om snel te zien waar je eventueel moet ingrijpen. Daar gebruik je dus een gewasanalyse voor.

In de volgende slides leggen we uit hoe dit precies werkt.





Wat is licht?

Gewasanalyse heeft met **licht** te maken.

Het licht van de zon is een bron voor leven op onze aarde. Maar wat bedoelen we precies met 'licht'?

Zonlicht is het **zichtbare** deel van alle straling die door de zon wordt verspreid. Ongeveer de helft van deze straling bestaat uit zichtbaar licht. De andere helft bestaat uit infrarode straling en voor een klein deel ultraviolet licht.

We zien het licht van de zon als wit, maar eigenlijk bestaat dat witte zonlicht uit **verschillende kleuren**. Met behulp van een prisma kun je dit bewijzen.





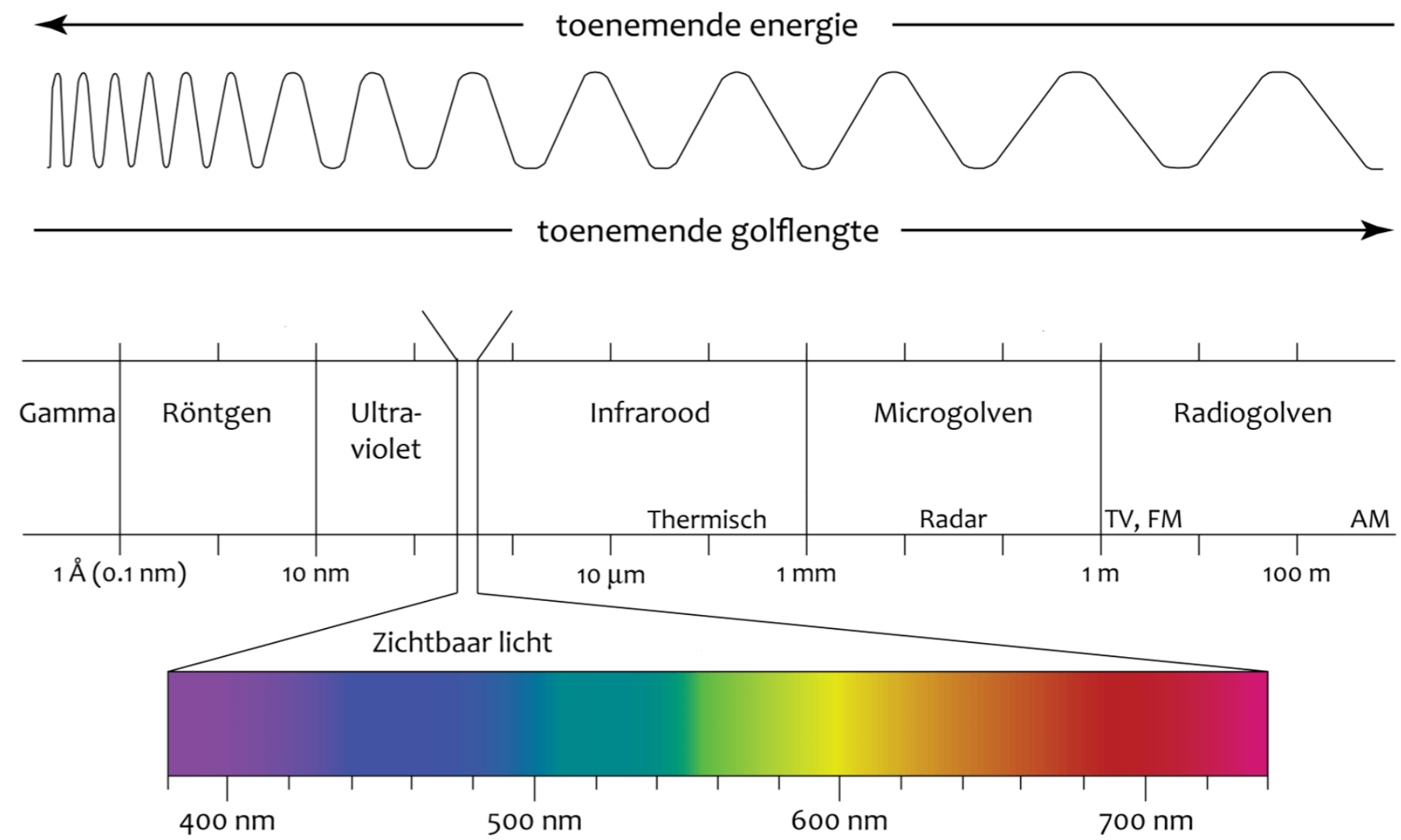
Meer over licht

Licht is een **elektromagnetische golf**, die een aantal keer per seconde op en neer beweegt.

Licht beweegt in héle kleine golfjes. De lichtgolfjes meet je door te kijken naar de afstand tussen de twee toppen van een golf. Deze afstand heet de **golflengte**. Hoe vaak licht beweegt per seconde wordt **frequentie** genoemd.

Er bestaan **langere en kortere golven**. Een voorbeeld van een lange golflengte is een radiogolf. Microgolven worden bijvoorbeeld in een magnetron gebruikt. Een röntgenstraal is een hele korte golf. Hoe korter de golflengte is, des te meer (voor mensen schadelijke) energie er inzit.

Zichtbaar licht heeft een golflengte tussen 380 en 740 nanometer, zoals je hiernaast ziet.





Licht = kleuren

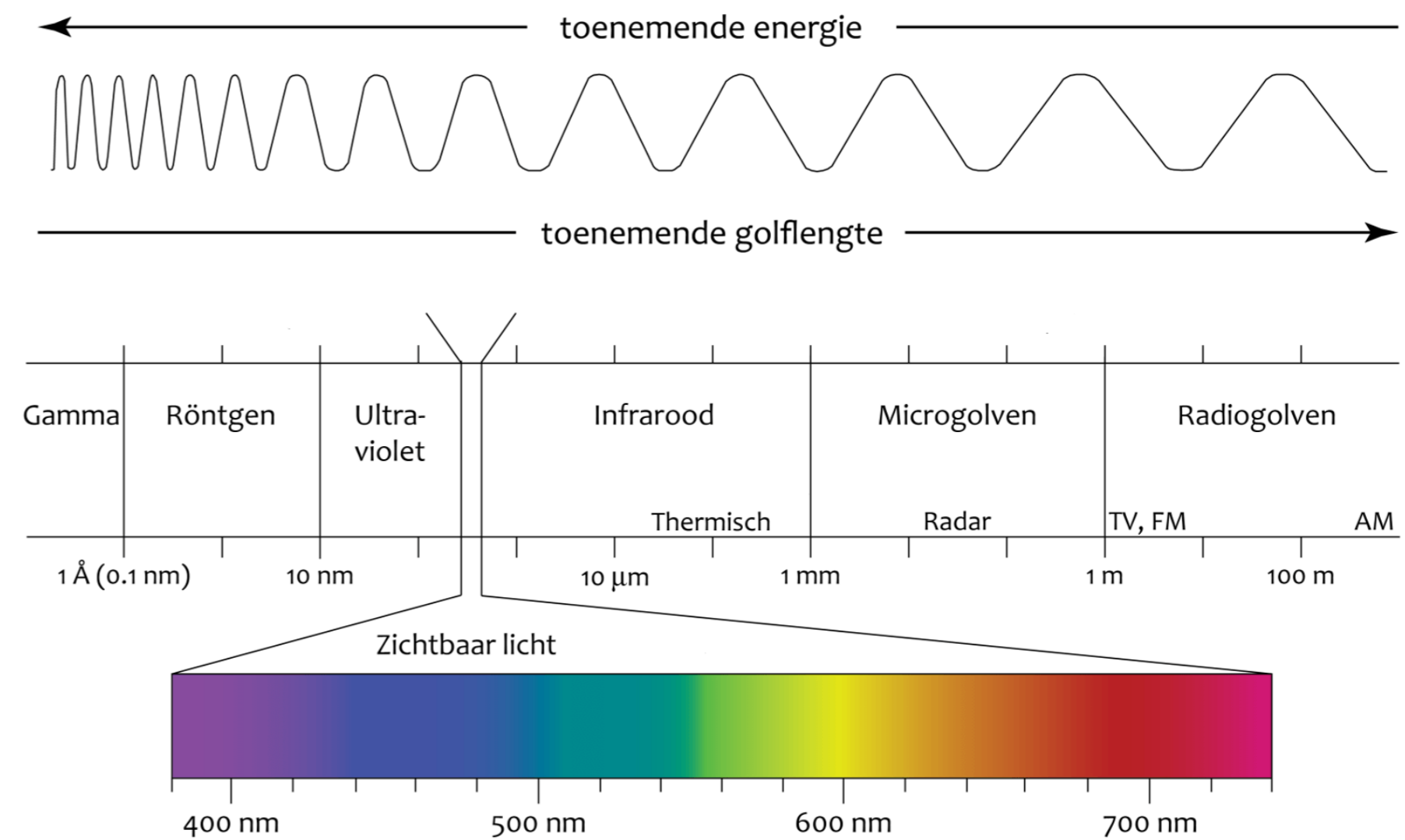
Onze ogen zien golflengte aan voor **kleur**.
Rood voor de langste golflengte en violet voor de kortste.

Zo heeft de kleur groen een golflengte die varieert tussen 500 en 580 nanometer. Dat zie je hiernaast.

Bij golflengtes onder de 380 nanometer spreken we over **ultraviolet** licht. Dit is voor gewasanalyse niet relevant.

Bij golflengtes boven 740 nanometer spreekt men van **infrarood** licht. Dit is voor gewasanalyse interessant.

Voor gewasanalyse gebruiken we licht dat we kunnen zien en licht dat we niet met eigen ogen kunnen zien.



Gezondheid meten

Licht hebben we nodig voor een gewasanalyse.
Preciezer: het licht dat door het gewas wordt **weerkaatst**.

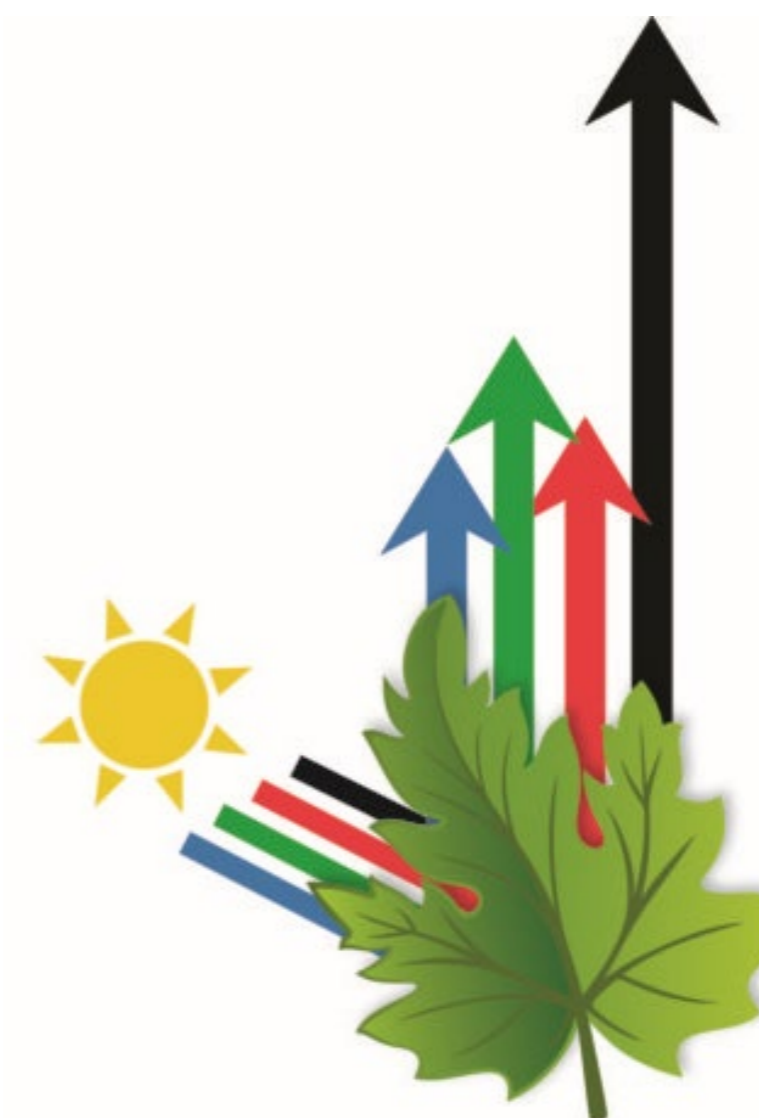
Het licht van de zon komt op het blad van het gewas terecht en wordt teruggekaatst de lucht in.

Hiernaast zie je dat je **Rood**, **Groen**, **Blauw** en **NIR** kunt waarnemen. NIR betekent: bijna infrarood.

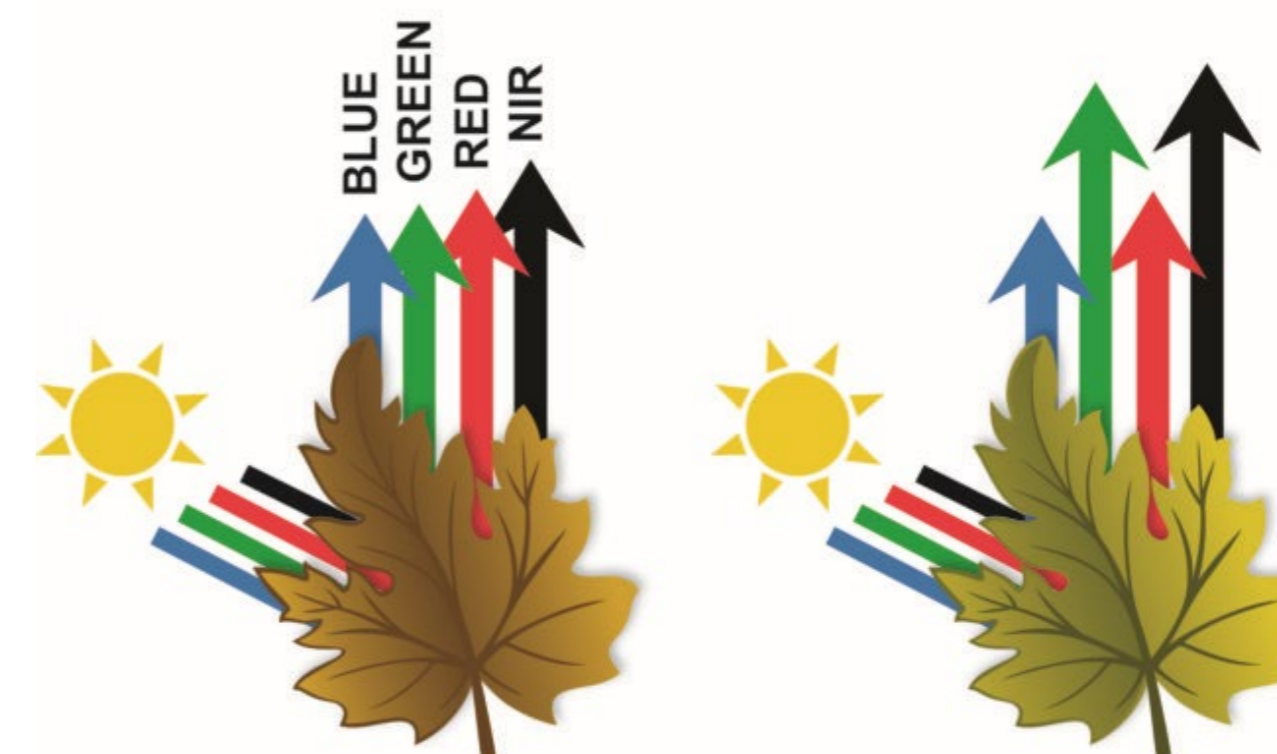
Met de camera van de drone kun je dit teruggekaatste licht waarnemen. Deze **waarneming** leggen we vast met behulp van **foto's**.

Het weerkaatste licht wordt **geanalyseerd**:

- Het gewas is gezond, als er relatief veel infrarood licht wordt teruggekaatst
- Het gewas zit in de problemen, als er relatief meer zichtbaar licht wordt teruggekaatst



Gezond



Dood

Niet gezond



Type sensoren

Om licht te kunnen analyseren heb je een camera nodig. Een camera noemen we ook wel een sensor.

Er zijn drie soorten sensoren die je kunt gebruiken:

- **RGB camera**
Deze camera ziet alleen **Rood**, **Groen** en **Blauw**
- **Multispectrale camera**
Deze camera ziet ook bijna infrarood
- **Thermische camera**
Deze camera ziet thermisch infrarood

Met een RGB camera kun je een eerste, **ruwe schatting** maken van of het gewas gezond is. Dit type camera is voor een bedrijf relatief goedkoop om aan te schaffen.

Met een (duurdere) multispectrale camera kun je de gezondheid van het gewas **betrouwbaar** meten.

Met thermisch infrarood kun je de **temperatuur** meten van het gewas. Handig om vochtstress te ontdekken.



RGB



Multispectraal



Thermisch



Algoritme: VARI

Hoewel NDVI geavanceerder is, zijn er ook meer kosten aan verbonden. Voor een snelle scan voldoet VARI.

De drone die je gaat gebruiken voor de gewasanalyse is een **DJI Mavic 2 Pro**. Deze zie je hiernaast.

Dit toestel heeft een **RGB** camera aan boord.

Deze camera heeft dus als beperking dat je niet meer dan de belangrijkste, zichtbare kleuren (**Rood**, **Groen**, **Blauw**) kunt vastleggen op foto.

Je kunt, na de vlucht, met behulp van het VARI algoritme kijken naar hoe **Groen** het gewas is. De foto's van de akker worden eerst door de software **aan elkaar geplakt**.

Het algoritme rekent automatisch uit hoe groen het gewas is, door de kleuren op de foto met elkaar te **vergelijken**.

Hoe hoger de waarde, hoe gezonder het gewas is.





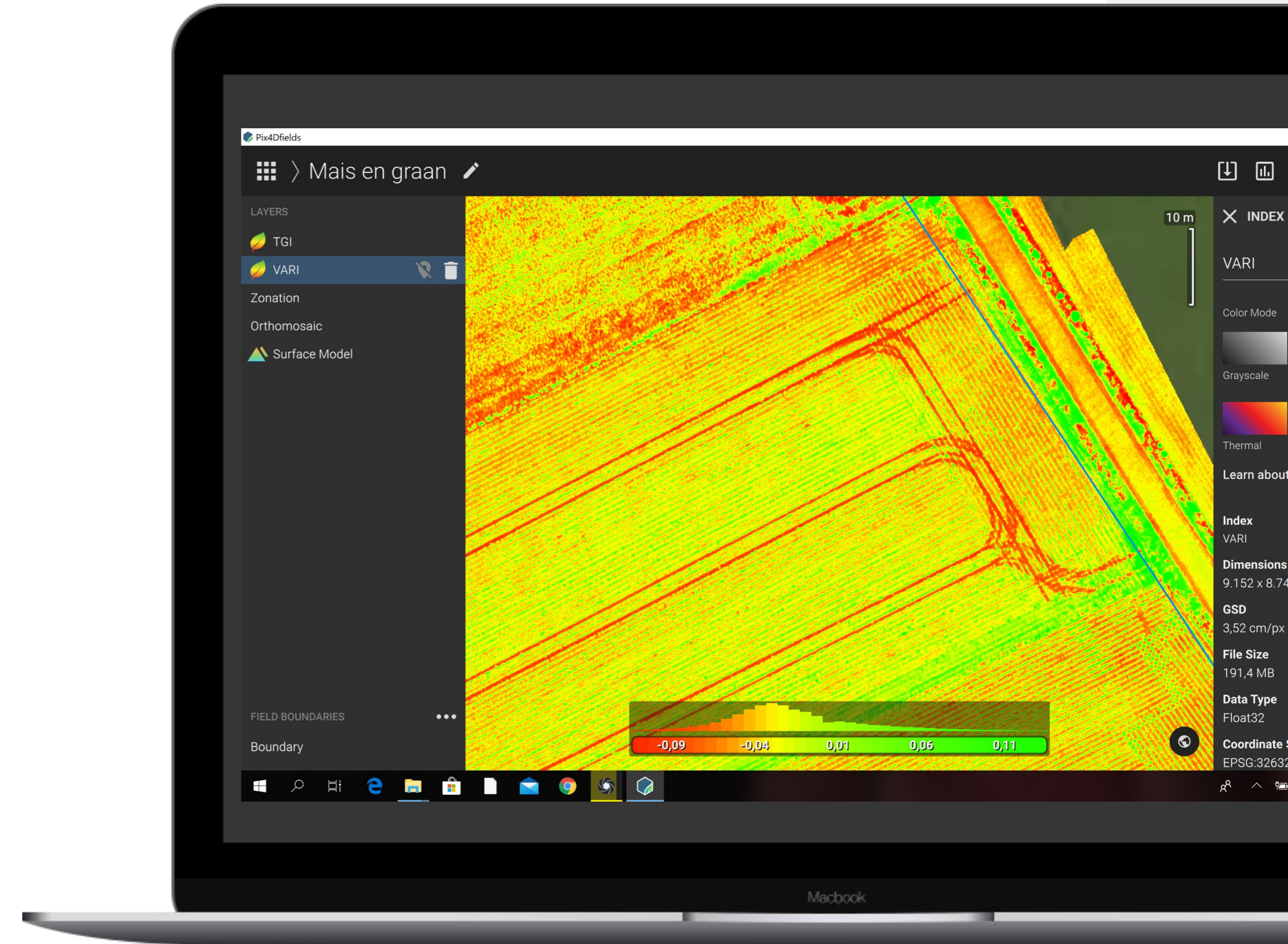
Analyse

De gewasanalyse laat je maken door DroneDeploy.

Wat betekent dit:

1. Uploaden foto's
Alle foto's worden geupload naar de server
2. Algoritme kiezen
Selecteer VARI
3. Resultaat bekijken
 - Wat zie je? Waar is het gewas groen? Waar niet?
 - Is het gewas groen of is er sprake van onkruid?
4. Controleren
Is er misschien een fout gemaakt?
 - Heb je het juiste algoritme gebruikt?
 - Kun je op de foto's zien waar er problemen zijn?
 - Kun je op de akker zien waar er problemen zijn?
 - **Klopt deze informatie** met de kleuren van VARI?

Als je een waarneming **op het veld** kunt combineren met het resultaat van VARI, dan is dit nog betrouwbaarder.





Doen: Gewasanalyse

Tijdens de Agri Drone Challenge ga je buiten een **gewasanalyse** uitvoeren voor een bedrijf.

Dit doe je in een team.

De operatie bereid je voor. In de buurt voer je de vlucht uit. Na afloop lever je de analyse op. Deze stappen presenteer je samen in een korte video.

Op de volgende slides staan de opdrachten uitgelegd.



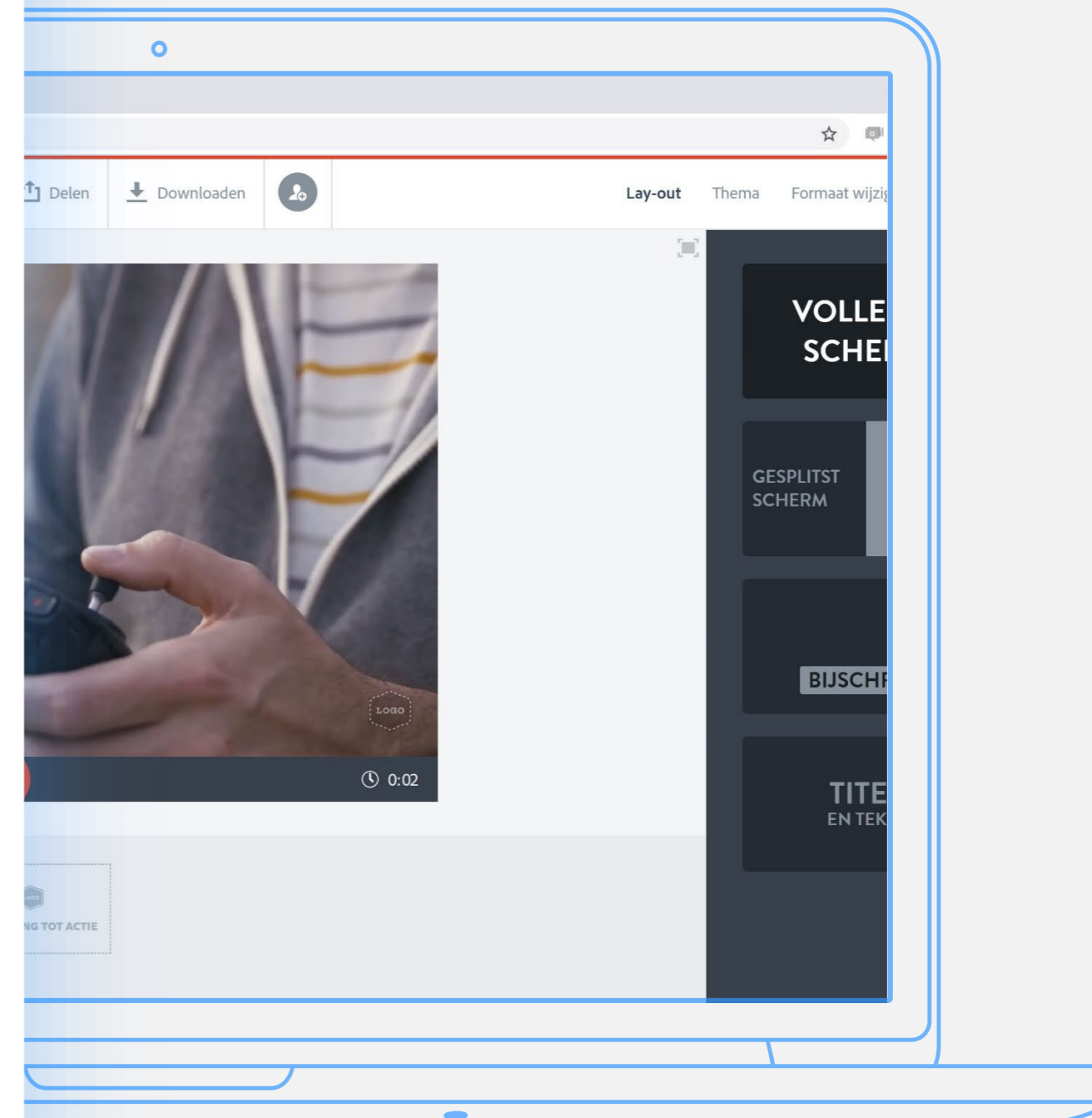
Inhoud video

Beantwoord de volgende vijf vragen:

1. Wat betekent het begrip precisielandbouw?
2. Waarom is een gewasanalyse interessant voor een bedrijf?
3. Hoe voer je een gewasanalyse uit met een drone?
4. Wat heeft jullie gewasanalyse voor informatie opgeleverd?
5. Wat hebben jullie geleerd van de Agri Drone Challenge?

Je mag gebruik maken van:

- De slides uit deze PowerPoint presentatie
- Informatie van internet en jouw docent



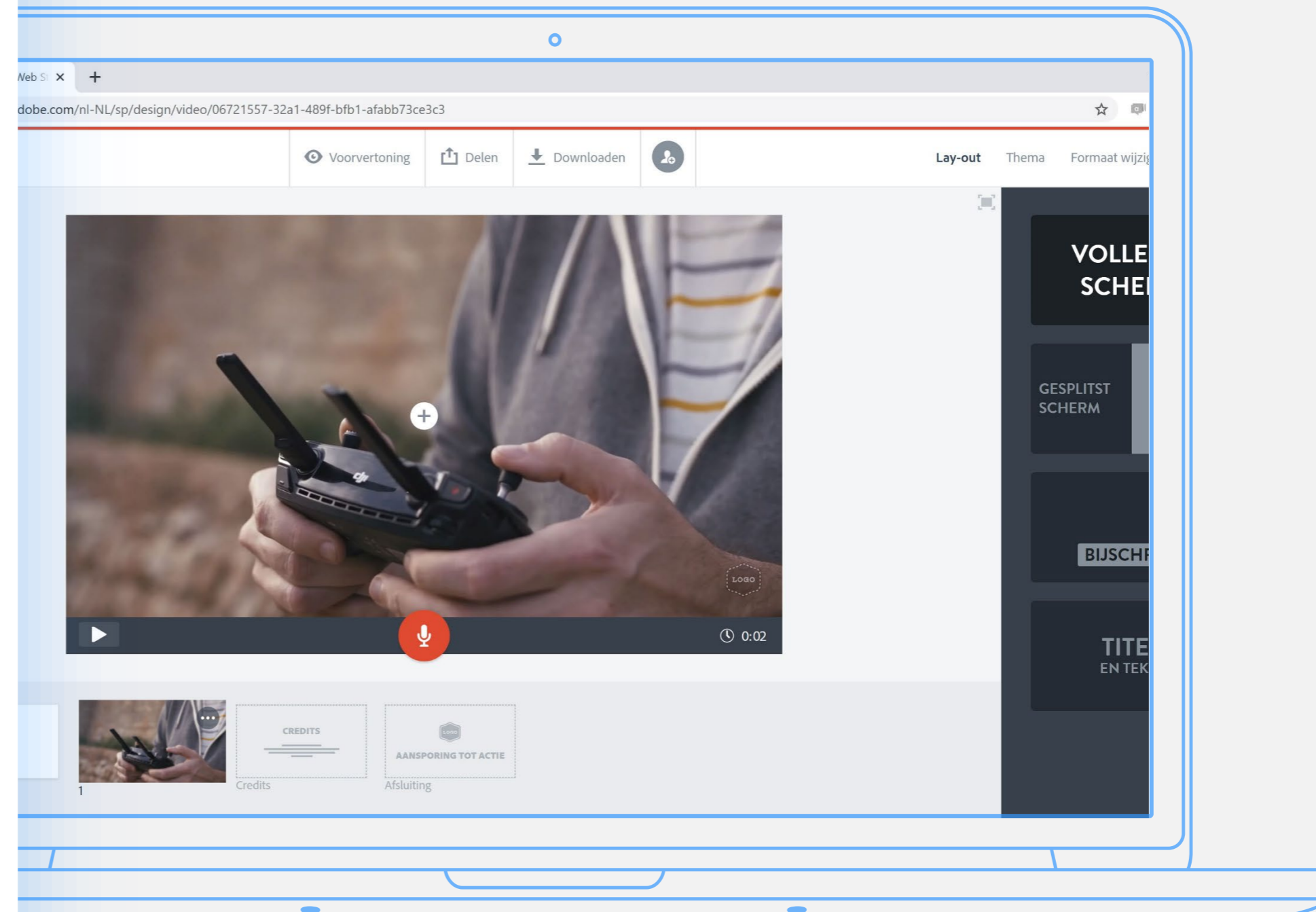


Vormeisen

De video moet:

- Tussen 1 en max. 3 minuten duren
- Met een aantal droneshots
- Royalty free muziek en effecten
- Duidelijk verstaanbare uitleg
- Netjes gemonteerd zijn

Voor de montage kun je gebruik maken van bijvoorbeeld Adobe Spark of Premiere. Tip: je kunt in PowerPoint ook video opnemen. Handig als je slides wilt uitleggen!





Jouw EU Dronebewijs

Vanaf 31 december 2020 mag je met drones vanaf 250 gram vliegen als je een EU Dronebewijs hebt gehaald.

Dit 'rijbewijs voor je drone' kun je halen tijdens de Agri Drone Challenge.

Je gaat aan de slag met het **basiscertificaat**.

In Online Leren kun je badges verdienen en kom je op een leaderboard te staan.

[>> Naar Online Leren](#)

Badges

Elke module kun je badges verdienen. Er zijn in totaal 20 badges om te verzamelen.

Na de laatste module kun je een toets maken.

