



# Droneflyvning i Landsforsøg – Vejledning

Torben Pedersen<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Teknologisk Institut

## Indhold

Droneflyvning og forsøgsplanen:.....	1
Forberedelse hjemmefra: .....	2
Kommunikation med RedEdge-M/MX eller Altum:.....	3
Flyveplan: .....	4
Billeder af kalibreringsplade .....	4
Håndtering af enkeltbilleder.....	6
Stitching:.....	6
Gentagne flyvning.....	8
Meddelelse om flyvning er udført .....	8
Andre analyser: .....	9
Afviselser og kontrol af dronebilleder .....	11
Databehandling af dronebilleder .....	13
Korrekt overløb og hastighed.....	15
Diverse updates og problemstillinger: .....	17

## Droneflyvning og forsøgsplan:

Droneflyvninger i Landsforsøg udføres af specialuddannet mandskab i Landsforsøgshederne. Enhederne skal have rådighed over både multispektralt kamera fra Micasense, samt RGB-kamera, og skal have batterikapacitet til overflyvning af arealer op til 5 ha. i 40 meters højde.

Skal der foretages droneflyvning i forsøg vil dette fremgå af forsøgsplanen, som kan ses [her](#).

P03	Stadium 32, Når den tidligste sort er i stadiet 32.	
	Parcel	NDRE-REFLEKTANS Drone. Se tekstafsnit NDVI.
	Parcel	NDRE, std. afv. .
	Parcel	NDVI-REFLEKTANS Drone.
Parcel	NDVI, std. afv. .	

I planen vil hver enkelt flyvning fremgå af måletiderne på planen:

**Specialflyvninger:** I enkelte forsøg kan der desuden være ønsker om specialanalyser baseret på dronebilleder. Her vil dette ligeledes fremgå af forsøgsplanen:

- PLANTEBESTÅND (drone), planter/m<sup>2</sup>
- PLANTEDÆKKE (drone), % dækning
- PLANTEHØJDE (Drone), cm

Bemærk at Plantebestand kræver højopløselige billeder fra dronens RGB-kamera, og skal der både laves NDVI/NDRE og plantetælling laves der 2 flyvninger med hhv. RGB og multispektralt kamera.

## Forberedelse hjemmefra:

Inden der køres ud i marken, skal følgende være på plads:

- Aftale og koordinering med forsøgsansvarlig – Husk at der ofte skal laves andre registreringer i forsøget, som skal koordineres.
- Find forsøgenes design. Her kan "Besøg forsøg" funktionen bruges fra [nfts.dk](https://nfts.dk), hvor der både er link til design og forsøgsbehandlinger, samt mulighed for navigering til forsøget:

The screenshot shows the WebTrial website interface. At the top, there are navigation links: WebTrial, Kontakt, Enkeltforsøg, and Indberet forsøgs data. Below this is a search and filter section with dropdown menus for Høstår (2018), Land (Danmark), Fagområde (Korn og bælgædd), and Forsøgsserie (010231818 Skab udbyttet i vinterhve). A table lists trials with columns for Løbe nr., Titel, and Forsøgsenhed. A red arrow points from the 'Besøg forsøg' icon in the trial list to the detailed view of trial 010231818-003. The detailed view includes a table of treatments and a map showing the trial location.

1	2	3	4
Værm	Værm	Værm	Værm
IA2 (102)	IA3 (202)	IA2 (302)	IA1 (402)
IA3 (103)	IA1 (203)	IA3 (303)	IA2 (403)
IA1 (104)	IA2 (204)	IA1 (304)	IA3 (404)
Værm	Værm	Værm	Værm
Værm	Værm	Værm	Værm

- Må der flyves på arealet? Brug app'en "Droneluftrum" fra Naviar (hentes på appStore) Denne kan også bruges til flyvelog af udførte flyvninger.
- Opladning af batterier og iPad, samt ledig plads til optagelser på kameraet hukommelseskort.
- Tjek evt. opdateringer på udstyr (der kommer løbende opdateringer til droner, div. droneapps og firmware opdateringer til f.eks. batterier m.m. Tjek udstyr inden der køres i marken.
- Husk varme dronebatterier (+10°) Meget kolde batterier kan medføre at der ikke kan flyves efter flyveplan. Undlad at have batterier i bilen over natten m.m.

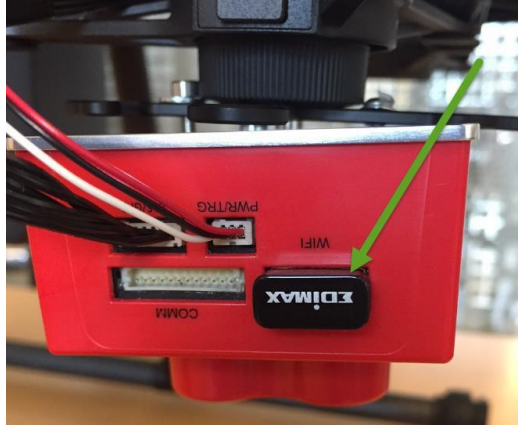
I marken skal der sikres at der optages billeder som dækker alle relevante enkeltforsøg på arealet, samt at forsøgenes design i marken stemmer overens med skitsen over design i NFTS. Er du i tvivl kontaktes forsøgsansvarlig.

# Kommunikation med RedEdge-M/MX eller Altum:

Kameraet tager automatisk billeder ved flyvning ud fra indstilling af flyveplan. For at opsætte kameraet til en aktuel flyvning skal følgende gøres: (se evt. micasense [vejledning](#) eller deres [startguide](#)).

## 1. Kommunikation mellem tablet og kamera.

RedEdge/Altum kameraet har en wifi adapter, og for at få kontakt mellem tablet og kamera skal følgende gøres:

	<p>Tænd for dronen/strømmen til kamera</p> <p>På tablet vælges følgende trådløse wifi (Under indstillinger – Wifi): f.eks. “rededgeRMXX- XXXXXXX-XX”</p> <p>X i ovenstående netværksnavn er kameraets serienr. Men der vælges det wifi netværk der ligner.</p> <p>(password: “micasense”)</p>
---	---

Når dette er valgt åbnes en browser, og der skrives følgende i adressefeltet: 192.168.10.254

(BEMÆRK at hvis tablet er i gang med at opdatere f.eks. iCloud eller lign. vil den gå i stå ved skift til kameraet wifi (som kun er en lokal forbindelse) sluk derfor for evt. opdateringer og synkroniseringer på din tablet).

	<p>Så er der etableret adgang mellem iPad og kamera.</p> <p>Her er der mulighed for at se status for kamera og se "live" billeder fra de 5 kameraer.</p>
---	--

## Flyveplan:

Flyveplan er en opsætning af det areal der ønskes dækket, samt indstillinger vedr. højde, hastighed og overlap af billeder. Flyveplan kan laves i en række af programmer. Indtil nu er anbefalet Micasense eget program som hedder **Atlas Flight**. Da dette ikke supporteres længere må findes andet program. Hvis drone er monteret både med REG og RedEdge-M/MX/Altum kan Dronedeploy fra DJI anvendes.

## Billeder af kalibreringsplade

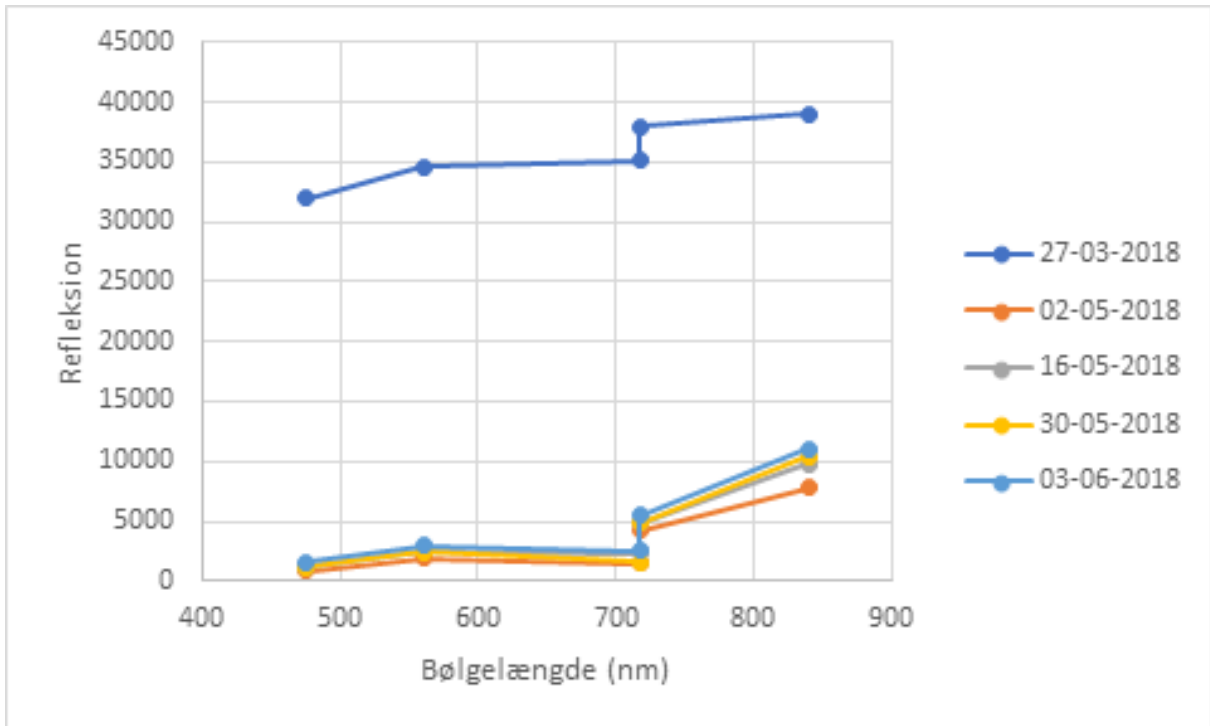
Af hensyn til den efterfølgende brug af billederne fra flyvningen, SKAL der umiddelbart før og efter hver enkelt flyvning tages billeder af kalibreringspladen.

Metode: Der tages manuelt 2 billeder umiddelbart før flyvning og igen 2 billeder umiddelbart efter flyvning. Billederne tages nemmest ved at holde dronen som på billedet (uden at der kommer skygger på pladen) og tage billederne med at klikke 2 gange på udløserknappen:



Er der skygger på billederne af kalibreringspladen, eller er der billeder af denne, hvor dele af pladen ikke er med **VIL SOLVI UDFØRE STITCHING UDEN BRUG AF KALIBRERINGSPLADEN.**

I nedenstående tabel er flyvningen den 27-03 ikke kalibreret med reflektanspladen, og det er derfor noget sværere at bruge data fra denne i en sammenhæng med de andre flyvninger på arealet.



**Husk:** Hvis I får ny kalibreringsplade, skal denne oprettes i Solvi med de korrekte "Albedo" værdier (bestilles hos Micasense). Dette gøres under upload af billeder her:

If you didn't include images of calibration panel in previous step, click Re-select and include them as well, otherwise imagery won't be calibrated. Make sure calibration panel used for this dataset is listed below, if not - please provide serial number and albedo values for your panel. Values can be obtained on [this link](#).

SERIAL NUMBER	BLUE	GREEN	RED	REDEDGE	NULL
RP02-1603167-SC	0.7	0.71	0.71	0.7	0.65
RP03-1731320-SC	0.55	0.55	0.55	0.53	0.49
RP03-1731126-SC	0.57	0.57	0.56	0.55	0.52
RP04-1808186-SC	0.492	0.493	0.491	0.49	0.487
RP04-1808142-SC	0.492	0.493	0.491	0.49	0.487
RP04-1808130-SC	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49

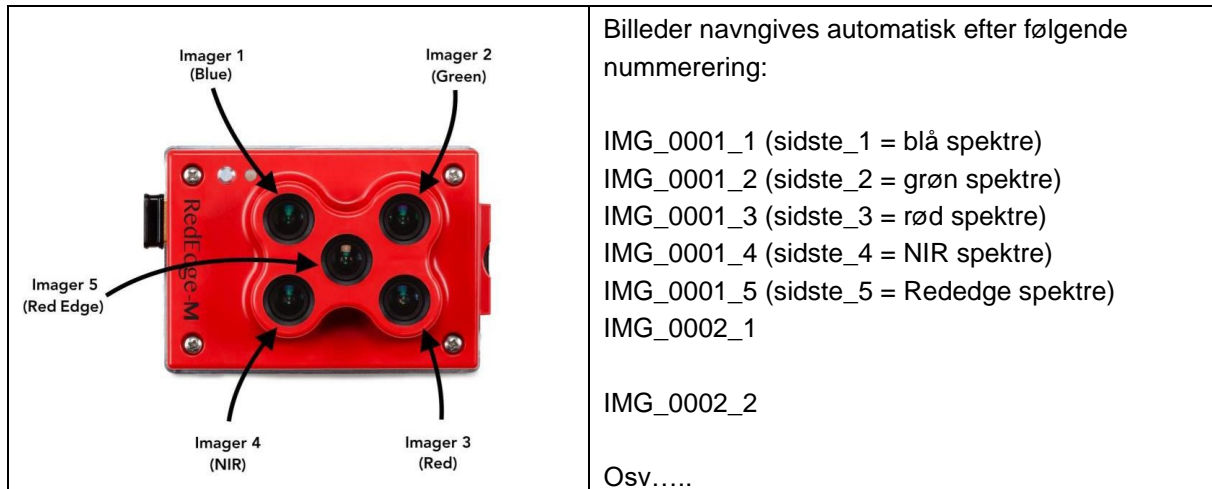
Add New Calibration Panel

RE-SELECT

START UPLOAD

## Håndtering af enkeltbilleder

Kameraet tager synkront 5 billeder (6 billeder med Altum) i hvert sin båndbredde under flyvning:



Billeder gemmes på indsat hukommelseskort i mappestruktur. Der laves ny mappe hver gang kameraet tændes, og der lagres 1000/1200 billeder i hver undermappe.

Efter endt flyvning samles billeder fra hver flyvning og billederne uploades til solvi.nu.

## Stitching:

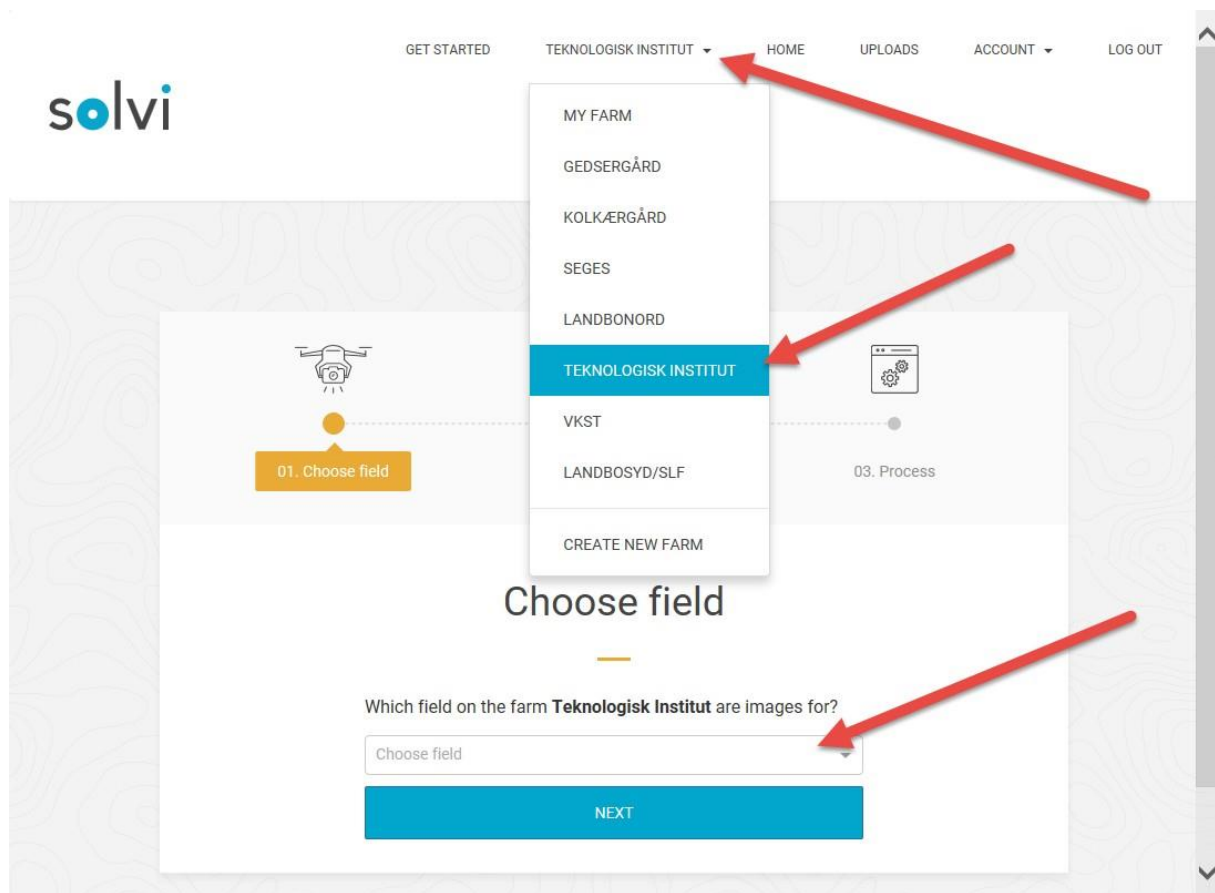
Stitching er en proces hvor enkeltbilleder samles til et stort billede hvor alle pixels på det samlede billede er georefererede. Denne stitching laves på websiden [www.Solvi.nu](http://www.Solvi.nu) hvor der er adgang til upload af billeder fra flyvning. Efter upload sendes automatisk mail til Teknologisk, som foretager det efterfølgende parceludklip og indexberegning på parcelniveau.

BEMÆRK at solvi IKKE virker til visning af billeder i explorer browser – Brug derfor altid f.eks. Chrome eller firefox.

Adgang til Solvi sker med det udleverede brugernavn og password.

I solvi vælges den korrekte udførende enhed (Farm)





Hver enkelt mark med et eller flere forsøg oprettes under Fields.

Navngivning laves så det er muligt at identificere alle enkeltforsøg i navnet. F.eks.

Farm	Field
Teknologisk Institut	010231919-005 og 010251919-005
VKST	010231919-004, 010241919-004, 010251919-003, 010331919-003

# Gentagne flyvning

Det er vigtigt at alle gentagne flyvninger af samme forsøg efterfølgende lægges ind i samme navn. Hermed samles alle billeder under det samme navn, og kan ses som faner med de udførte datoer:



# Meddelelse om flyvning er udført

Når billeder er uploadet til solvi, skal følgende gøres:

<p>Omrids af aktuelt enkeltforsøg, samt 1. parcel i 1. gentagelse markeres første gang der flyves på arealet i solvi under ZONAL STATISTICS.</p> <p>Disse omrids bruges i det efterfølgende parceludklip.</p>																																																																																																																	
<p>Er der flere forsøg på arealet laves omrids af hvert enkeltforsøg (og navngiv hver enkelt omrids med plannr.).</p> <p>Er der indsat ekstra værn på arealet, som IKKE findes i Webtrial.Office, skal disse IKKE være med i omrids.</p>																																																																																																																	
<p>I NFTS markeres flyvningen som udført ved at aktivere de aktuelle måleparametre, indsætte dato for flyvningen og det observerede stadie i forsøget. Alle dronemåleparametre godkendes.</p> <p>(stadieangivelsen er VIGTIG, så: <b>HUSK altid at skrive korrekt stadie i afgrøden ved den aktuelle flyvning</b>)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Række</th> <th>Parcel</th> <th>Genkøbt</th> <th>Uden vnr nr</th> <th>Led</th> <th>P-NDRE REFLEKTANS, Drone</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>B4</td><td></td><td>0.373661136</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>A4</td><td></td><td>0.390527422</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>A1</td><td></td><td>0.39118624</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>A2</td><td></td><td>0.394730786</td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td><td>1</td><td>5</td><td>B2</td><td></td><td>0.401955794</td></tr> <tr><td>1</td><td>7</td><td>1</td><td>6</td><td>A3</td><td></td><td>0.40093965</td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td><td>1</td><td>7</td><td>B3</td><td></td><td>0.411840516</td></tr> <tr><td>1</td><td>9</td><td>1</td><td>8</td><td>B1</td><td></td><td>0.379350697</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>9</td><td>A2</td><td></td><td>0.38996365</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>10</td><td>A1</td><td></td><td>0.392777911</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>11</td><td>B2</td><td></td><td>0.383695591</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>12</td><td>B1</td><td></td><td>0.3613511</td></tr> <tr><td>2</td><td>6</td><td>2</td><td>13</td><td>B4</td><td></td><td>0.386461634</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>2</td><td>14</td><td>A4</td><td></td><td>0.390286513</td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>2</td><td>15</td><td>A3</td><td></td><td>0.392024002</td></tr> </tbody> </table>	Række	Parcel	Genkøbt	Uden vnr nr	Led	P-NDRE REFLEKTANS, Drone		1	2	1	1	B4		0.373661136	1	3	1	2	A4		0.390527422	1	4	1	3	A1		0.39118624	1	5	1	4	A2		0.394730786	1	6	1	5	B2		0.401955794	1	7	1	6	A3		0.40093965	1	8	1	7	B3		0.411840516	1	9	1	8	B1		0.379350697	2	2	2	9	A2		0.38996365	2	3	2	10	A1		0.392777911	2	4	2	11	B2		0.383695591	2	5	2	12	B1		0.3613511	2	6	2	13	B4		0.386461634	2	7	2	14	A4		0.390286513	2	8	2	15	A3		0.392024002
Række	Parcel	Genkøbt	Uden vnr nr	Led	P-NDRE REFLEKTANS, Drone																																																																																																												
1	2	1	1	B4		0.373661136																																																																																																											
1	3	1	2	A4		0.390527422																																																																																																											
1	4	1	3	A1		0.39118624																																																																																																											
1	5	1	4	A2		0.394730786																																																																																																											
1	6	1	5	B2		0.401955794																																																																																																											
1	7	1	6	A3		0.40093965																																																																																																											
1	8	1	7	B3		0.411840516																																																																																																											
1	9	1	8	B1		0.379350697																																																																																																											
2	2	2	9	A2		0.38996365																																																																																																											
2	3	2	10	A1		0.392777911																																																																																																											
2	4	2	11	B2		0.383695591																																																																																																											
2	5	2	12	B1		0.3613511																																																																																																											
2	6	2	13	B4		0.386461634																																																																																																											
2	7	2	14	A4		0.390286513																																																																																																											
2	8	2	15	A3		0.392024002																																																																																																											



Første gang der flyves på arealet sendes mails til "Droner i markforsøg" [drone@teknologisk.dk](mailto:drone@teknologisk.dk).

Her vedlægges visning af omrids og 1. parcel i 1. gentagelse.

Se maileksempel her.

Det er IKKE nødvendigt at sende mails ved de efterfølgende flyvninger

The screenshot shows an email client interface. The header includes a 'Send' button, a 'Til' field with the email address 'drone@teknologisk.dk', and a 'Cc' field. The subject line is 'Emne: Droneflyvning 070061919-006'. The body of the email starts with 'Hej' and 'Så er der fløjet 1. gang i 070061919-006 - Stadiet 32'. Below the text is a satellite-style map of a field with a black outline and a blue '1' marker. At the bottom, there is a legend with items like 'P09 St. 45 Side 1 mal', 'F - VEKSTSTADIUM, af afgrøde', 'P - NDVI-REFLEKTANS, Drone', 'P - NDVI, std. afv.', 'P - NDRE-REFLEKTANS, Drone', and 'P - NDRE, std. afv.'. To the right of the legend is a 'Målestørrelse' section with checkboxes for 'Ikke udført' and 'Godkend', a dropdown for 'Indsendelsesdato', and a 'Dato' field with a red arrow pointing to it. There is also a 'Stadium' dropdown and an 'Enhed i x, m²' field.

Er der flyvninger der ikke udføres/er udført markeres de som ikke udført i Webtrial.Of- fice – og skriv gerne et notat hvorfor

## Andre analyser:

Ud over biomasseindex som NDVI og NDRE er der mulighed for følgende analyser af dronebilleder:

Analyse	Billede
<p><b>Plantetælling:</b> Det er muligt at bruge solvi funktionaliteten til tælling af enkeltplanter (f.eks. majs, roer eller raps m.m.).</p> <p>Plantetælling kræver en opløsning på billederne under 1x1 cm. Pr. pixel, hvilket udelukker brugen af Rededge modellerne til dette (opløsning på 2,8 cm/pixel ved 40 m. højde) RGB-kamera i lav (20-30 m.) flyvehøjde anbefales.</p> <p>Plantetælling udføres når afgrøden er synlig på billederne, og inden enkeltplanterne gror sammen i rækkerne. (f.eks. st. 14-18 i majs).</p>	<p>The image shows a top-down view of a field with rows of crops. A white rectangle highlights a specific area. A yellow box overlaid on the image contains the following text: 'Area: 14 m²', 'Plants: 121', and 'Average: 86768 plants/ha'. Small red dots are visible on the field, likely representing individual plants.</p>

Plantetælling kan udføres pr. parcel og overføres til NFTS. (PLANTEBESTAND (drone), planter/m<sup>2</sup>).

**Plantedække:** Der er mulighed for at bestemme dækningsprocenten af plante i forhold til jord.

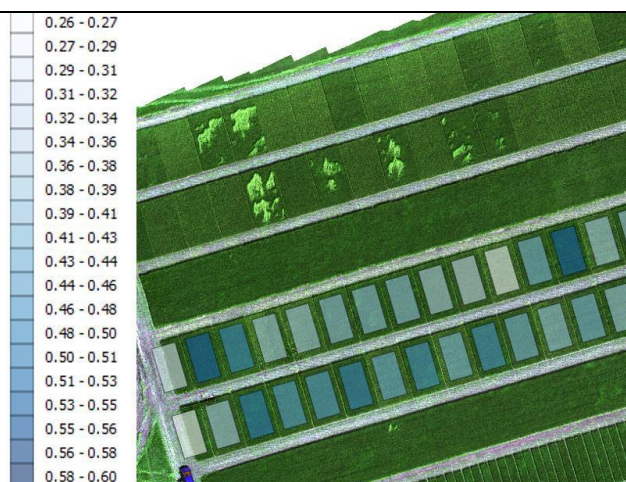
I R script findes relevant tærskelværdi for planten (ofte er en kombination af NDVI og grøn farve optimal) og der beregnes og overføres værdi til NFTS. (PLANTEDÆKKE (drone), % dækning).



**Plantehøjde:** I solvi laves (uanset kamertype) højdekort i stitching processen, og det er muligt at anvende denne til analyse af plantehøjde.

Først udjævnes den naturlige variation fra markens topografi (forskellige metoder kan anvendes afhængigt af afgrøden og variation på arealet) Bedste metode til udjævn er ved at anlægge 1,5 meter bredde slåede gangarealer i begge ender af parcellerne (se billede).

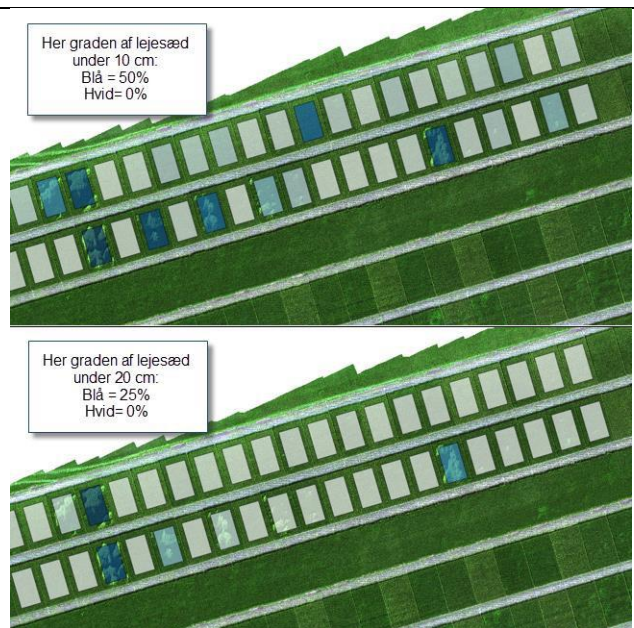
Dernæst bestemmes tophøjden af parcellen og denne samt variationen inden for højden i parcellen kan bestemmes. Der overføres værdi til NFTS. (PLANTEHØJDE (drone), cm).





**Lejesæd:** Med samme metode som ved plantehøjden, er det muligt at bestemme graden og intervaller af lejesæd.

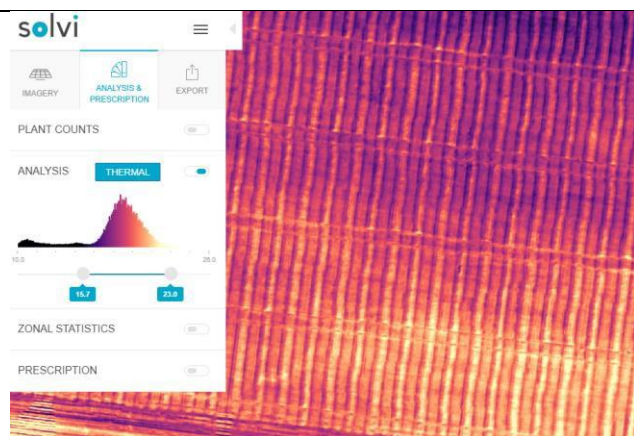
Der udvælges kriterier f.eks. 10 og 20 cm. under 95% kvantilen og graden af lejesæd i % i disse intervaller beregnes.



**Temperatur:** På Altum kameraet optages desuden et termisk bånd, og data fra dette analyseres ligeledes i solvi til en temperatur. (se billede fra majsforsøg optaget 29/5-2019)

Ved parceludklip er der mulighed for at få denne temperatur, samt beregne standardvariationen inden for parcellen.

Der er mange faktorer som kan påvirke optagelsen af det termiske spekter under flyvning, og pt. bruges data ikke systematisk i forsøgene.



## Afvigelser og kontrol af dronebilleder

Der kan opstå flere forskellige problemstillinger ved optagelse med multispektralt kamera. Der tages billeder af kalibreringspladen før og efter hver flyvning, og ved optagelser lagres desuden oplysninger om aktuel lysindstråling på alle billeder.

Lysindstråling registreres af kameraet DLS, der er placeret øverst på dronen, hvor der ikke er skyggevirkning fra propeller eller lign.

I Solvi bruges både kalibreringsplader og DLS-data til den samlede stitching af flyvningen, men er der varieret skydække eller lav sol kan det give fejltolkninger.

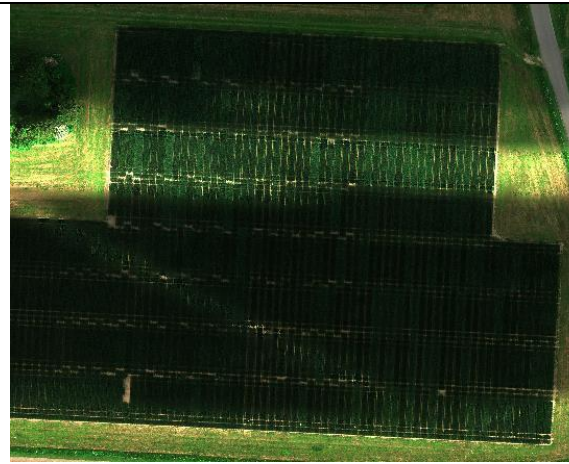
### Vejrafhængige problemer:

Skiftende skydække under flyvning

Her ses flyvning, hvor der i de lyse områder har været en kraftig stigning i lysniveau.

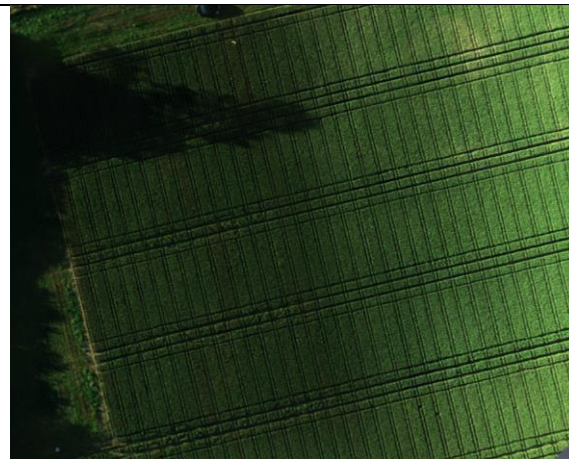
Solvi kan muligvis justere dette, men ofte vil det være tilrådeligt at lave ny flyvning med ensartede lysforhold.

Er der varieret skydække er det tilrådeligt at afvente take off til der forventes 5-10 min. Med ensartet sol eller skydække – ofte vil dette kunne være muligt.



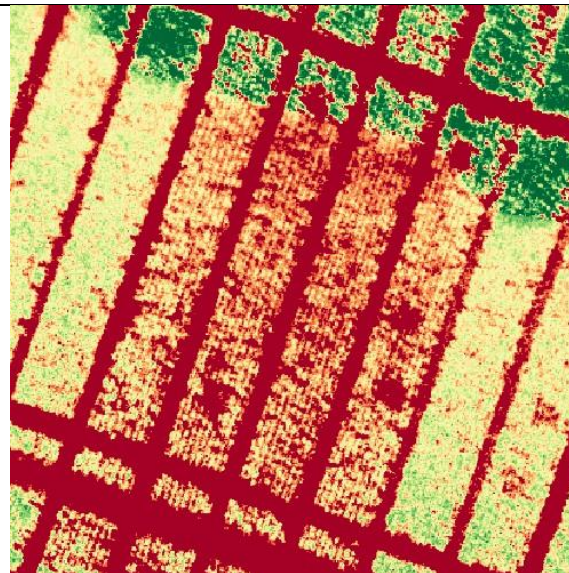
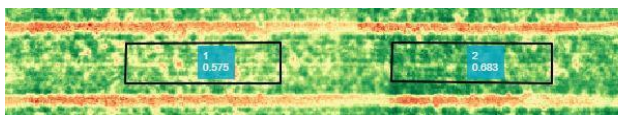
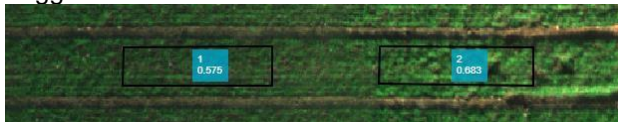
Lav sol

Undgå skyggevirksomhed - Det er optimalt at lave optagelser i sommerperioden ved middagstid, hvor solen står højt på himlen, men der er ofte behov for optagelse tidligt forår eller sent efterår. Er solen ikke højt er det derfor tilrådeligt at lave optagelser under ensartet skydække.



Effekten af skiftende lyspåvirkning eller skygger kan være meget kraftig på biomasseindex – Her eksempel:

Det er muligt at teste påvirkningen ved at lave 2 zoner inden for samme parcel (som forventes at være forholdsvis ensartet) og beregne NDVI på begge.





## Stitching uden brug af DLS data.

Det er muligt at stitche billeder i solvi uden brug af DLS data (måling af lysindfald under flyvning)  
Dette gøres ved at uploade og unnlade at bruge DLS til kalibrering – se rød pil.  
DLS data kan med fordel bruges ved optagelser under høj sol med varieret skydække, men som udgangspunkt bruges de ikke.

PLANT COUNTS

If you didn't include images of calibration panel in previous step, click Re-select and include them as well, otherwise imagery won't be calibrated. Make sure calibration panel used for this dataset is listed below, if not - please provide serial number and albedo values for your panel. Values can be obtained on this link.

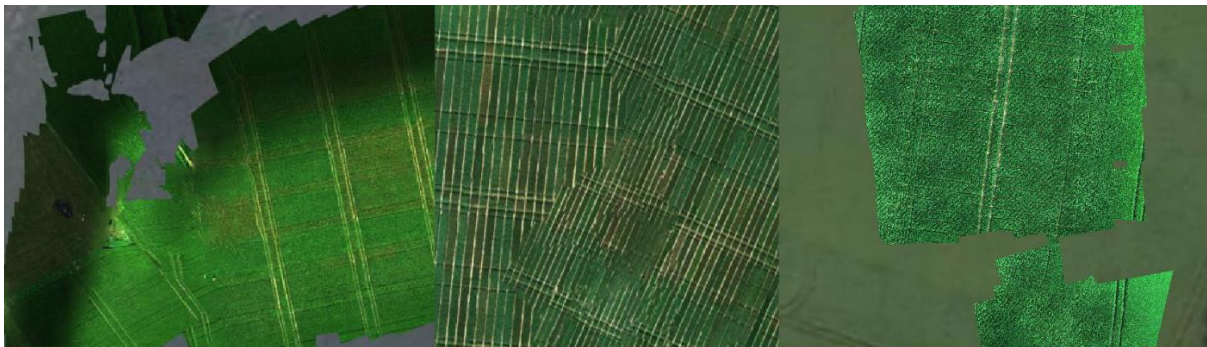
Serial	Blue	Green	Red	Rededge	NIR		
rp02-1603167-sc	0.7	0.71	0.71	0.7	0.65	Edit	Delete
rp03-1731320-sc	0.55	0.55	0.55	0.53	0.49	Edit	Delete
rp03-1731126-sc	0.57	0.57	0.56	0.55	0.52	Edit	Delete
rp04-1808186-sc	0.492	0.493	0.491	0.49	0.487	Edit	Delete
rp04-1808142-sc	0.492	0.493	0.491	0.49	0.487	Edit	Delete
RP04-1808130-SC	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	Edit	Delete
PR04-1826104-SC	0.512	0.512	0.512	0.51	0.511	Edit	Delete
RP04-1841015-SC	53.1	53.2	53.2	53.0	53.2	Edit	Delete
RP04-1850019-SC	0.52	0.52	0.52	0.52	0.51	Edit	Delete
RP04-1911072-SC	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	Edit	Delete

Add New Calibration Panel

Use DLS for calibration

RE-SELECT START UPLOAD

Vi ser ligeledes forskellige typer af fejl, som kan skyldes udfald af GPS, For hurtig flyvning i forhold til højden m.m.



Er du i tvivl om kvaliteten af din droneoverflyvning kontaktes Teknologisk Institut:

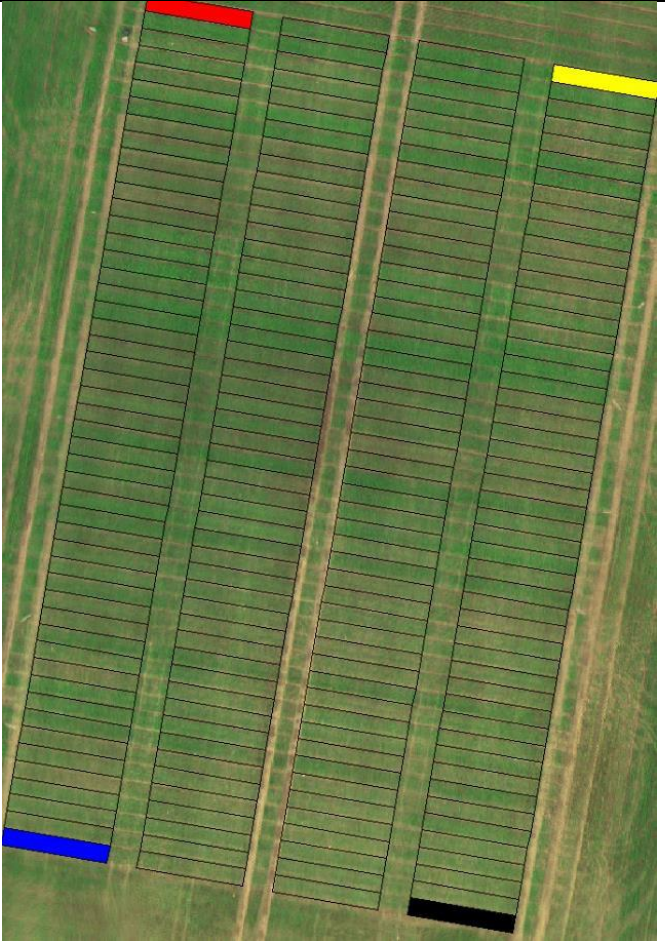
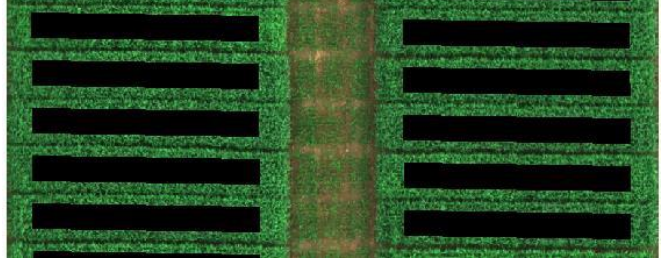
<b>Thomas Nitschke</b> Faglig leder  +4572203377 <a href="mailto:tnit@teknologisk.dk">tnit@teknologisk.dk</a>	<b>Torben Pedersen</b> Teknisk konsulent  +4572203396 <a href="mailto:tep@teknologisk.dk">tep@teknologisk.dk</a>
---	--

## Databehandling af dronebilleder

Teknologisk Institut laver kvalitetskontrol af alle droneflyvninger, og hvis nødvendigt kontaktes Solvi for mulige løsninger. Er droneflyvningen fejrlramt kontaktes dronepilot for muligheden for ny flyvning.



Parceludklip udføres af TI efter hver enkelt flyvning, og er en proces med følgende steps:

<p>R script identificerer parcelgrænserne.</p> <p>Første parcel i 1. gentagelse identificeres og der laves kobling mellem parceller fra billedet og design i NFTS</p> <p>Værdierne der indsættes i NFTS er ikke gennemsnit af hele parcellen, da der i parceludklipsprocedures indsættes en bufferzone. Derfor indsnævres, så mulige fejltolkninger minimeres.</p>																																																																																																																																																																																																																																	
<p>Begrundelsen er følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcelgrænser kan have indvirkning på biomassen</li> <li>Der kan være afvigelser i parcelstørrelsen som følge af f.eks. såning, gødskning eller sprøjtning.</li> </ul> <p>Parcelarealet indsnævres typisk med 20 cm. i bredderetning.</p>																																																																																																																																																																																																																																	
<p>Alle pixel inden for indsnævrede områder analyseres, der regnes gns. og SD variation på alle spektre og index i hver enkelt parcel.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Led</th> <th>id</th> <th>x.mean</th> <th>x.sd</th> <th>y.mean</th> <th>y.sd</th> <th>Plante.me</th> <th>Plante.sd</th> <th>ndvi.me</th> <th>ndvi.sd</th> <th>ndre.me</th> <th>ndre.sd</th> <th>blue.me</th> <th>blue.me</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541401,7</td> <td>0,375956</td> <td>6118583</td> <td>2,270938</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,95504</td> <td>0,017501</td> <td>0,644417</td> <td>0,043511</td> <td>443,3958</td> <td>443,3958</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541403,2</td> <td>0,378362</td> <td>6118583</td> <td>2,269885</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,953528</td> <td>0,017261</td> <td>0,646572</td> <td>0,044386</td> <td>465,4161</td> <td>465,4161</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541404,7</td> <td>0,377989</td> <td>6118583</td> <td>2,269902</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,951234</td> <td>0,017647</td> <td>0,663336</td> <td>0,040158</td> <td>419,4282</td> <td>419,4282</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541406,2</td> <td>0,3776</td> <td>6118583</td> <td>2,270345</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,950822</td> <td>0,017984</td> <td>0,655559</td> <td>0,043598</td> <td>439,6163</td> <td>439,6163</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541407,7</td> <td>0,377295</td> <td>6118583</td> <td>2,270218</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,946346</td> <td>0,017853</td> <td>0,657382</td> <td>0,032177</td> <td>456,2214</td> <td>456,2214</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541409,2</td> <td>0,377085</td> <td>6118583</td> <td>2,270539</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,942657</td> <td>0,018228</td> <td>0,638944</td> <td>0,034281</td> <td>477,8522</td> <td>477,8522</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541410,7</td> <td>0,376906</td> <td>6118582</td> <td>2,270762</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,947422</td> <td>0,015706</td> <td>0,64171</td> <td>0,035736</td> <td>540,4649</td> <td>540,4649</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541412,2</td> <td>0,376678</td> <td>6118582</td> <td>2,270445</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,955011</td> <td>0,013551</td> <td>0,657226</td> <td>0,033771</td> <td>393,6617</td> <td>393,6617</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541413,7</td> <td>0,376631</td> <td>6118582</td> <td>2,270517</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,957554</td> <td>0,012238</td> <td>0,666479</td> <td>0,034501</td> <td>386,7692</td> <td>386,7692</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541415,2</td> <td>0,376571</td> <td>6118582</td> <td>2,270696</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,959694</td> <td>0,011198</td> <td>0,678793</td> <td>0,034539</td> <td>383,6312</td> <td>383,6312</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541416,7</td> <td>0,376344</td> <td>6118582</td> <td>2,270391</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,944734</td> <td>0,018221</td> <td>0,633656</td> <td>0,046417</td> <td>612,7744</td> <td>612,7744</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541418,2</td> <td>0,37623</td> <td>6118582</td> <td>2,27028</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,958442</td> <td>0,012671</td> <td>0,670899</td> <td>0,036468</td> <td>387,1745</td> <td>387,1745</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541419,6</td> <td>0,376107</td> <td>6118581</td> <td>2,270593</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,951171</td> <td>0,01826</td> <td>0,66266</td> <td>0,04062</td> <td>449,3244</td> <td>449,3244</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541421,1</td> <td>0,376179</td> <td>6118581</td> <td>2,270399</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,95106</td> <td>0,015109</td> <td>0,666091</td> <td>0,031764</td> <td>451,3551</td> <td>451,3551</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Row 1 Par</td> <td>541422,6</td> <td>0,376281</td> <td>6118581</td> <td>2,270735</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,944139</td> <td>0,017303</td> <td>0,640055</td> <td>0,033699</td> <td>608,5732</td> <td>608,5732</td> </tr> </tbody> </table>	Led	id	x.mean	x.sd	y.mean	y.sd	Plante.me	Plante.sd	ndvi.me	ndvi.sd	ndre.me	ndre.sd	blue.me	blue.me	12	Row 1 Par	541401,7	0,375956	6118583	2,270938	1	0	0,95504	0,017501	0,644417	0,043511	443,3958	443,3958	11	Row 1 Par	541403,2	0,378362	6118583	2,269885	1	0	0,953528	0,017261	0,646572	0,044386	465,4161	465,4161	3	Row 1 Par	541404,7	0,377989	6118583	2,269902	1	0	0,951234	0,017647	0,663336	0,040158	419,4282	419,4282	4	Row 1 Par	541406,2	0,3776	6118583	2,270345	1	0	0,950822	0,017984	0,655559	0,043598	439,6163	439,6163	2	Row 1 Par	541407,7	0,377295	6118583	2,270218	1	0	0,946346	0,017853	0,657382	0,032177	456,2214	456,2214	6	Row 1 Par	541409,2	0,377085	6118583	2,270539	1	0	0,942657	0,018228	0,638944	0,034281	477,8522	477,8522	9	Row 1 Par	541410,7	0,376906	6118582	2,270762	1	0	0,947422	0,015706	0,64171	0,035736	540,4649	540,4649	9	Row 1 Par	541412,2	0,376678	6118582	2,270445	1	0	0,955011	0,013551	0,657226	0,033771	393,6617	393,6617	16	Row 1 Par	541413,7	0,376631	6118582	2,270517	1	0	0,957554	0,012238	0,666479	0,034501	386,7692	386,7692	13	Row 1 Par	541415,2	0,376571	6118582	2,270696	1	0	0,959694	0,011198	0,678793	0,034539	383,6312	383,6312	7	Row 1 Par	541416,7	0,376344	6118582	2,270391	1	0	0,944734	0,018221	0,633656	0,046417	612,7744	612,7744	14	Row 1 Par	541418,2	0,37623	6118582	2,27028	1	0	0,958442	0,012671	0,670899	0,036468	387,1745	387,1745	5	Row 1 Par	541419,6	0,376107	6118581	2,270593	1	0	0,951171	0,01826	0,66266	0,04062	449,3244	449,3244	1	Row 1 Par	541421,1	0,376179	6118581	2,270399	1	0	0,95106	0,015109	0,666091	0,031764	451,3551	451,3551	8	Row 1 Par	541422,6	0,376281	6118581	2,270735	1	0	0,944139	0,017303	0,640055	0,033699	608,5732	608,5732
Led	id	x.mean	x.sd	y.mean	y.sd	Plante.me	Plante.sd	ndvi.me	ndvi.sd	ndre.me	ndre.sd	blue.me	blue.me																																																																																																																																																																																																																				
12	Row 1 Par	541401,7	0,375956	6118583	2,270938	1	0	0,95504	0,017501	0,644417	0,043511	443,3958	443,3958																																																																																																																																																																																																																				
11	Row 1 Par	541403,2	0,378362	6118583	2,269885	1	0	0,953528	0,017261	0,646572	0,044386	465,4161	465,4161																																																																																																																																																																																																																				
3	Row 1 Par	541404,7	0,377989	6118583	2,269902	1	0	0,951234	0,017647	0,663336	0,040158	419,4282	419,4282																																																																																																																																																																																																																				
4	Row 1 Par	541406,2	0,3776	6118583	2,270345	1	0	0,950822	0,017984	0,655559	0,043598	439,6163	439,6163																																																																																																																																																																																																																				
2	Row 1 Par	541407,7	0,377295	6118583	2,270218	1	0	0,946346	0,017853	0,657382	0,032177	456,2214	456,2214																																																																																																																																																																																																																				
6	Row 1 Par	541409,2	0,377085	6118583	2,270539	1	0	0,942657	0,018228	0,638944	0,034281	477,8522	477,8522																																																																																																																																																																																																																				
9	Row 1 Par	541410,7	0,376906	6118582	2,270762	1	0	0,947422	0,015706	0,64171	0,035736	540,4649	540,4649																																																																																																																																																																																																																				
9	Row 1 Par	541412,2	0,376678	6118582	2,270445	1	0	0,955011	0,013551	0,657226	0,033771	393,6617	393,6617																																																																																																																																																																																																																				
16	Row 1 Par	541413,7	0,376631	6118582	2,270517	1	0	0,957554	0,012238	0,666479	0,034501	386,7692	386,7692																																																																																																																																																																																																																				
13	Row 1 Par	541415,2	0,376571	6118582	2,270696	1	0	0,959694	0,011198	0,678793	0,034539	383,6312	383,6312																																																																																																																																																																																																																				
7	Row 1 Par	541416,7	0,376344	6118582	2,270391	1	0	0,944734	0,018221	0,633656	0,046417	612,7744	612,7744																																																																																																																																																																																																																				
14	Row 1 Par	541418,2	0,37623	6118582	2,27028	1	0	0,958442	0,012671	0,670899	0,036468	387,1745	387,1745																																																																																																																																																																																																																				
5	Row 1 Par	541419,6	0,376107	6118581	2,270593	1	0	0,951171	0,01826	0,66266	0,04062	449,3244	449,3244																																																																																																																																																																																																																				
1	Row 1 Par	541421,1	0,376179	6118581	2,270399	1	0	0,95106	0,015109	0,666091	0,031764	451,3551	451,3551																																																																																																																																																																																																																				
8	Row 1 Par	541422,6	0,376281	6118581	2,270735	1	0	0,944139	0,017303	0,640055	0,033699	608,5732	608,5732																																																																																																																																																																																																																				

## Data overføres til NFTS og godkendes

Målestil:  Ikke udført  Godkendt Indrædselsdato:

Dato: 23-10-2019 Stadium: 17 Enhed i x. m<sup>2</sup>:

Række	Parcel	Genkøbsnr	Uden vnr nr	Led	P - NDRE-REFLEKTANS, Drone P - NDRE, std. afv.	P - NDVI-REFLEKTANS, Drone P - NDVI, std. afv.
1	2	1	1	B4	0,453867258	0,041871625
1	3	1	2	A2	0,476289845	0,046625331
1	4	1	3	A4	0,495689112	0,050391167
1	5	1	4	A1	0,46543438	0,05519495
1	6	1	5	B3	0,455661149	0,044107753
1	7	1	6	A3	0,46225773	0,044050076
1	8	1	7	B1	0,457553563	0,050230443
1	9	1	8	B2	0,456373936	0,049791239
2	2	2	9	B3	0,462158109	0,043878854
2	3	2	10	B2	0,465978595	0,043238842
2	4	2	11	A3	0,460909436	0,04444355
2	5	2	12	B4	0,453890711	0,043841921
2	6	2	13	A2	0,470545637	0,045426206
2	7	2	14	A4	0,470623555	0,04608851
2	8	2	15	A1	0,466749732	0,049418517
2	9	2	16	B1	0,460998994	0,053854564
3	2	3	17	A3	0,465972929	0,045630033
3	3	3	18	A1	0,455024067	0,051470362
3	4	3	19	B1	0,468607232	0,048291002
3	5	3	20	A2	0,463675834	0,048561756
3	6	3	21	B3	0,460966316	0,042950501

## Der skrives notat med link til offentligt tilgængeligt dronebillede i solvi

**ORTHOMOSAIC**  
050082020-002-DG 050082020-002 HOLEBY  
23 OCT 2019

**ELEVATION**

**ANALYSIS**  **NOVI**

**PRESCRIPTION**

**ZONAL STATISTICS**

**MEASURE & DATA**

8 SEP 2019 3 OCT 2019 23 OCT 2019

**notat**

Dato	Tid	Vedrørende	Notat
21-10-2019	P01 Data 01-10-2019 Faser 1-aktiver	Målbilder og værdier	Der er indtastet værdier fra droneflyvning. Se bilde for flyvning i Solvi (åbnes kun i Chrome eller Firefox). <a href="#">Download</a>
21-10-2019	P02 Data 14-10-2019	Målbilder og værdier	Der er indtastet værdier fra droneflyvning. Se bilde for flyvning i Solvi (åbnes kun i Chrome eller Firefox). <a href="#">Download</a>
21-11-2019	P03 Data 23-10-2019	Målbilder og værdier	Der er indtastet værdier fra droneflyvning. Se bilde for flyvning i Solvi (åbnes kun i Chrome eller Firefox). <a href="#">Download</a>

## Korrekt overløb og hastighed

Vi anbefaler 80% begge veje ved optagelser af markforsøg, og hastighed justeres efter flyvehøjden:

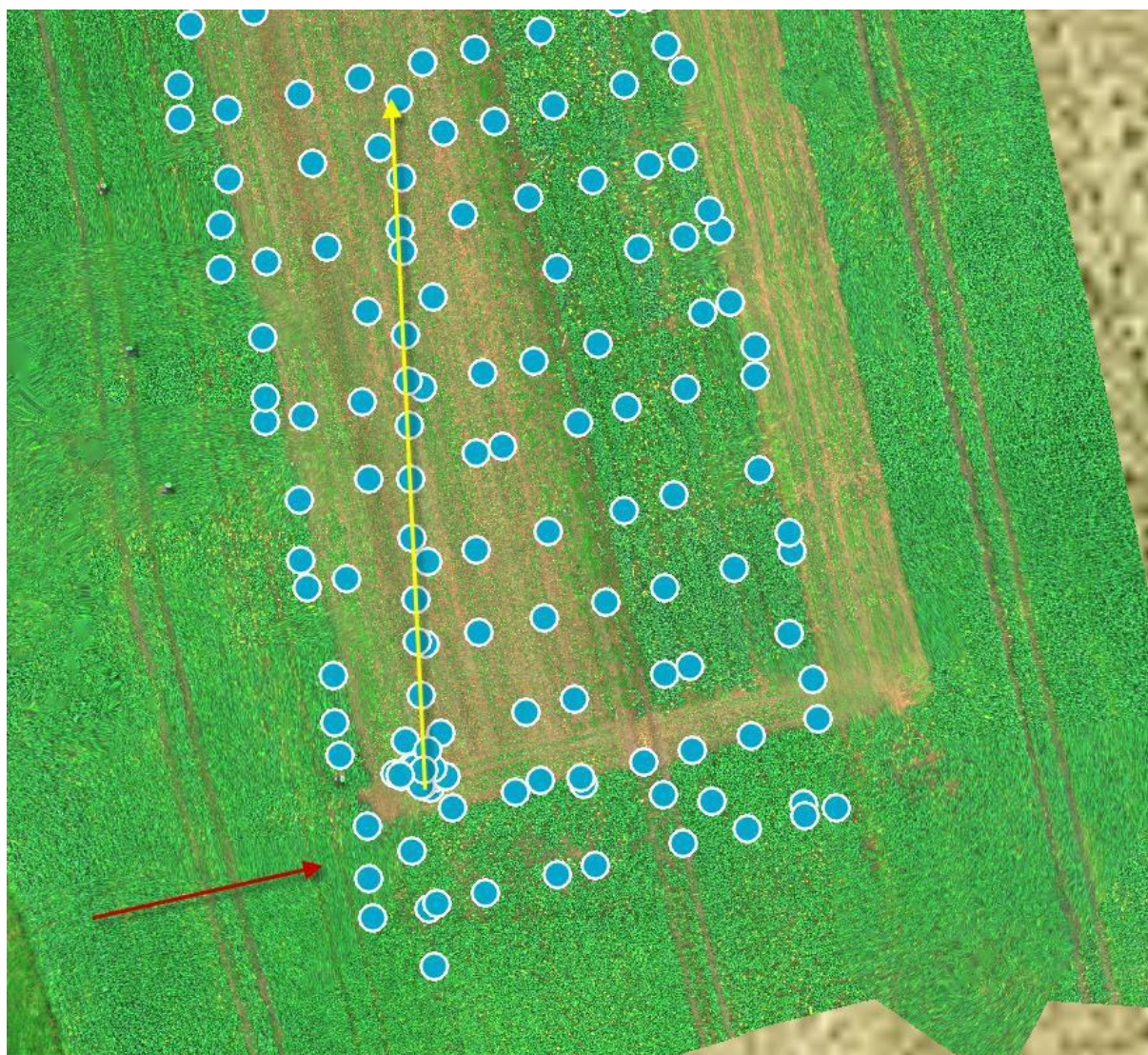
Flyvehøjde	Max hastighed (m/s)
20	2
30	3
40	5
50	6
60	7

Det er muligt at tjekke hvor kameraet har taget enkeltbillederne i Solvi (knappen "Source Imagery")





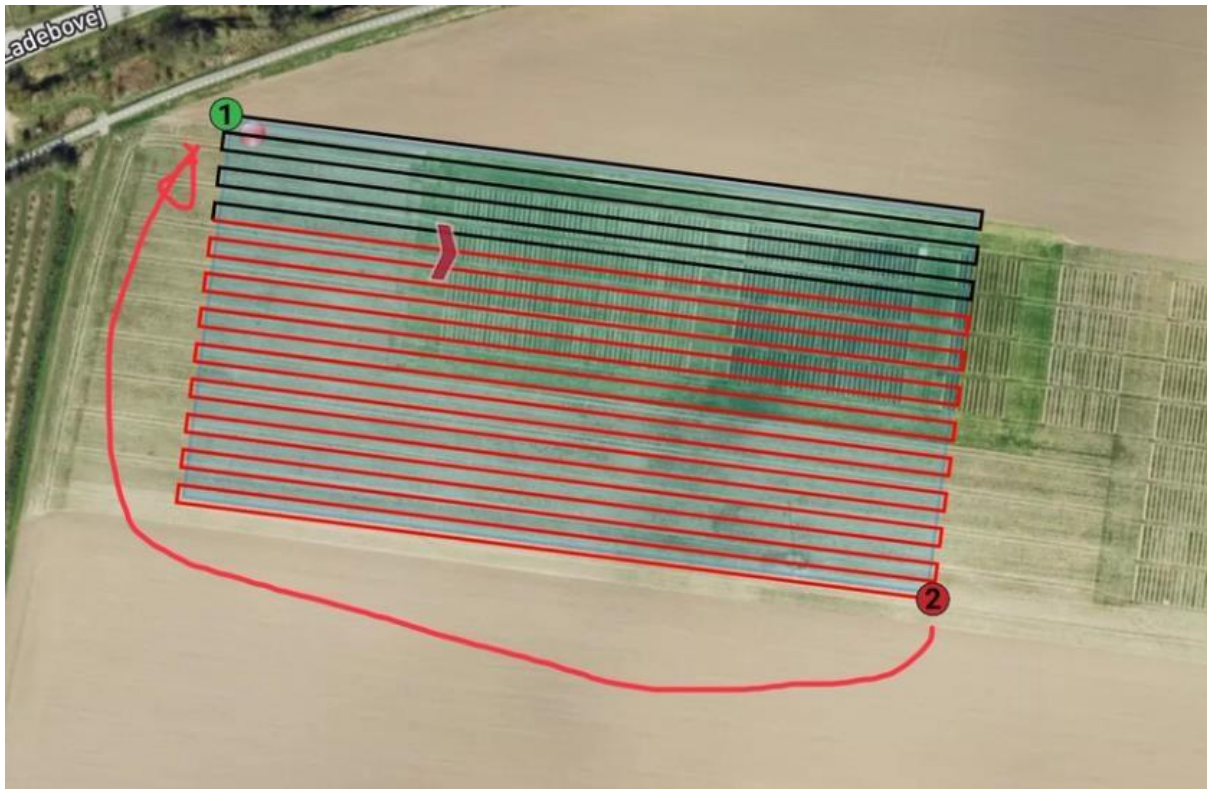
Undgå at overflyve forsøgsarealet ved start og landing, da ændringer i lys kan besværliggøre stitching og give kraftige afvigelser i biomasseindex – Her eksempel hvor gul pil viser at dronen har fløjet tværs over forsøgsarealet:





Rød pil i ovenstående billede viser utydelige områder hvor dronen har lettet/landet – dette skyldes at dronen tager billeder tættere på jorden, og disse billeder kan give fejltonkninger. Det anbefales derfor manuelt **at slette ikke brugbare billeder fra jorden** inden der uploades til solvi.

Flyveplanen justeres fremadrettet så der ikke flyves igennem forsøget, og er dette ikke muligt tages der kontrol over dronen når denne er færdig med optagelserne, og der flyves hjem uden om forsøget:



## Diverse updates og problemstillinger:

### 1. Precise Fly Safe Database Update:

DJI droner har en række af restriktet zones lagret i dronen, og en gang imellem skal disse opdateres.

Når I møder denne skærm skal I derfor gøre følgende:

1. Undlad at klikke på noget på tabletskærmen
2. Sluk dronen og controler
3. tilslut USB kablet mellem tablet og drone (træk stikket ud af controller og sæt den ind i dronen.
4. Tænd controller
5. Tænd dronen
6. Klik på Update Now på tablet

Virker ovenstående ikke skal dronen/controllers firmware updates.

Dette gøres ved at slukke alt og starte op normalt tilsluttet og i DJI GO appen på startbilledet at holde knap øverste højre hjørne nede i 6 sek og slippe denne.

Husk der skal være internet på tablet imens. (og M210 RTK dronen har en knap der skal skubbes til højre, for at kommunikere med tablet – husk at skubbe tilbage i midten når færdig)

Se denne video: <https://www.youtube.com/watch?v=2Kftlz9AXTs>

### 2. Flyvning tæt på lufthavne: Hvor områderne er findes på kortet her:

<https://www.dji.com/flysafe/self-unlock>

Bemærk at det er dronespecifikt, så husk at vælge den korrekte dronemodell på siden. Se evt. denne tutorial fra DJI <https://www.youtube.com/watch?v=2WGWDX8oGP0>

### 3. Opdater firmware til kameraet:

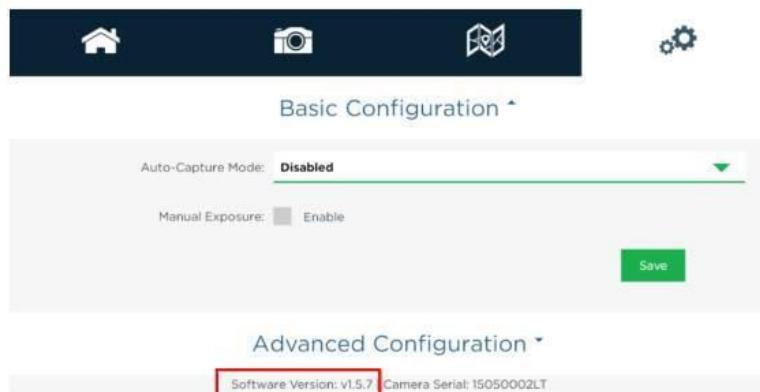
En del af udfald i billedoptagelserne (og andre problemer) kan muligvis også skyldes en ældre version af kameraet software. (firmware)

Det er forholdsvis nemt at opdatere ved at følge nedenstående (kameran-specifikt – her for RedEdge-M kameraet:

- Hent den nyeste version af firmware her: <https://atlas.micasense.com/data/downloads>
- Der kræves login, og har du endnu ikke dette kan det laves her: <https://atlas.micasense.com>
- Klik her og gem på din PC



- Kopier filen rededge.bin til det SD kort som normalt bruges i kameraet
- Sluk drone/kamera og indsæt SD kortet
- Tænd dronen/kameraet og vent 10 min.
- Få kontakt til kameraet fra din tablet (på normal vis) og tjek versionsnummeret



Se evt. her hvis det driller: <https://support.micasense.com/hc/en-us/articles/225458767-RedEdge-Manual-Updating-the-Firmware>.