

Esimene aasta kaugseiret projektis NOBALwheat

Anti Konsap 



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse



Eesti
Taimakasvatuse
Instituut

NOBAL
wheat

NOBALwheat projekti tutvusts

NOBALwheat - sordiaretus jätkusuutliku toidu tootmise tarbeks Põhja- ja Baltimaades

Balti teaduskoostöö programm, mida rahastatakse Euroopa Majanduspiirkonna (EMP) riikide Norra, Islandi ja Liechtensteini 2014-2021 finantsmehhanismist.

NOBALwheat projekti eesmärgid

- Põldkatsed neljas riigis Baltimaadest ja Norrast pärit suvinisu 300 genotüübiga
- Määrata kindlaks Põhjamaade ja Balti regiooni aretusprogrammides kasutatavad genotüübid, millel on suur kliimamuutustega kohanemise potentsiaal
- **Lua ja testida odavaid suure läbilaskevõimega taimede fenotüüpimisplatvorme, et aidata kaasa nisuaretus arengule Balti riikides.**
- Teha kindlaks suvinisuaretuses olulised geneetilised lookused, mis aitavad tõsta haiguskindlust, lämmastiku ja vee kasutamise efektiivsust ning saagipotentsiaali.
- Lua baaspopulatsioon, mis oleks kui vundament genoomse selektsiooni rakendamiseks suvinisu aretusprogrammides.
- Viia läbi partnerriikide vahel läbi teadmiste ja tehnoloogia edasiandmist nii otseses teadustöös kui ka tulevaste teadlaste ja aretajate koolitamisel.

NOBALwheat projekt

- 5 ruutmeetrit lapi suurus
- 300 aretist kahes korduses
- 600 katselappi



Fenokart

- 2 fotokaamerat RGB ja NIR
- RGB – Red Green Blue niioelda tavaline fotokaamera
- NIR – Near Infrared ehk infapuna lähedasi spektreid pildistav kaamera
- Pildid salvestatakse mälukaartidele ja sülearvutisse
- Failidele lisatakse pildistamise hetkel õige katselapi ja aretise nimi ja tunnus



Fenokart

- Suured jalgratta rattad
- Kerge alumiinum
- Elektrimootor veab ratast
- Piisab ühest inimesest, et fenokartiga tööd teha
- Sülearvuti hoidja
- Lisasime lisaaku toitmaks ära sülearvutit ja kahte kaamerat
- Hallkaart kalibreerimaks hall/valge tasakaalu



RGB ja NIR kaamera pildid



Fenotüpiseerimine fenokartiga

- Fenokartiga fenotüpiseerisime 3 korda suve jooksul taimede eri kasvufaasides
- Kaks päeva läks ühe fenotüpiseerimise korra peale, kokku 6 päeva
- Kokku tegime fenokardilt üle 13000 pildi, mis on üle 200GB
- Kolleeg Hannah-Joy Kennedy töötles pilte mitu nädalat ja saatis need Leetu projekti eestvedajatele edasisele andmetöötlusele, kus hakatakse neid eri kasvukohtade raames võrdlema

Miks kasutada droone?

- Saab kiiremini ülevaate põllust ja taimedest
- Asendab töömahukaid taimede füsioloogiliste omaduste käsitsi mõõtmisi
- Kõrvaldab inimsilmaga tehtavaid ebatäpsusi visuaalsetel hindamistel, inimsilm väsib
- Võimaldab koguda erinevat infot
 - Multispektraal ülesvõtted, termopildid

Vegetatsiooni indeksid

- Vegetatsiooni indeks on kombinatsioon kahe või enama lainepikkuse peegeldumisest taimikult ja see indeks iseloomustab taime teatud omadusi.
- VI erinevusi tekitavad mitmed põhjused –
- sort ehk genotüüp, veedefitsiit, haigused, füüsilised kahjustused, toitainete puudus.

- NDVI

HEALTHY
VEGETATION REFLECTANCE

50% NIR 8% RED



NDVI = 0.72

STRESSED
VEGETATION REFLECTANCE

40% NIR 30% RED



NDVI = 0.14

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

Drooni kasutamine ETKI-s

- DJI Phantom 4 RTK droon RGB kaameraga
 - 1 tolline sensor, 20 MP
- MicaSense RedEdge MX multispektraal kaamera
 - RGB, Rededge, NIR – Near infrared ehk infrapuna lähedased lainepikkused







Põldude ettevalmistamine

- Kontrollmõõdistuspunktid ehk GCPs (Ground control points) tuleb kinnitada põllule
- Nende asukohad tuleb ära fikseerida



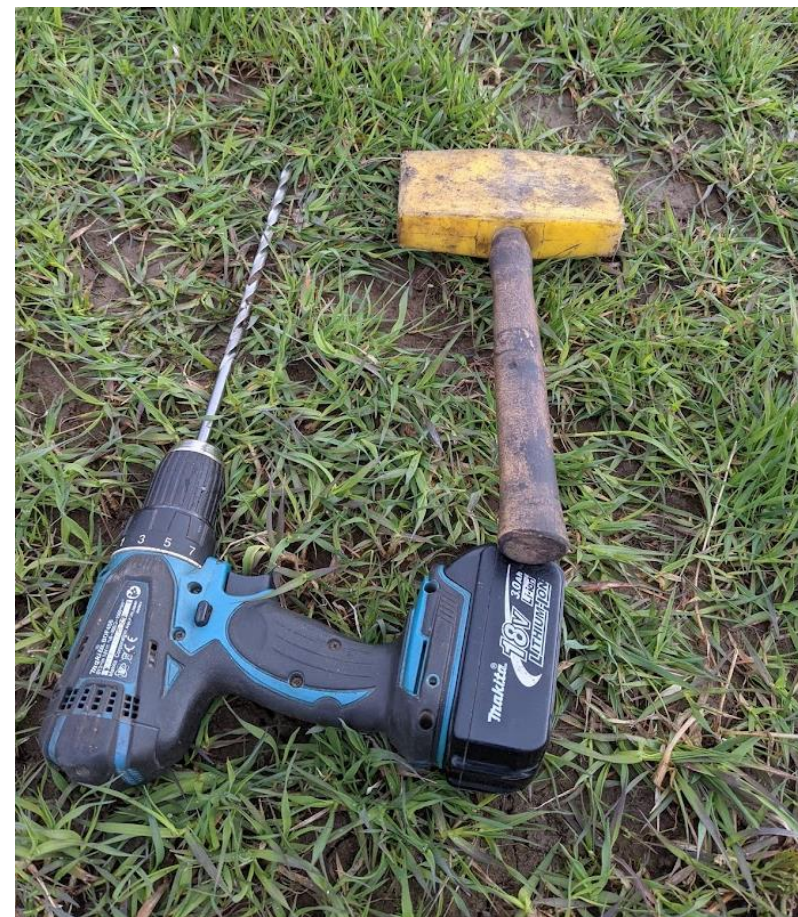
Põldude ettevalmistamine



Drooni kasutamine ETKI-s

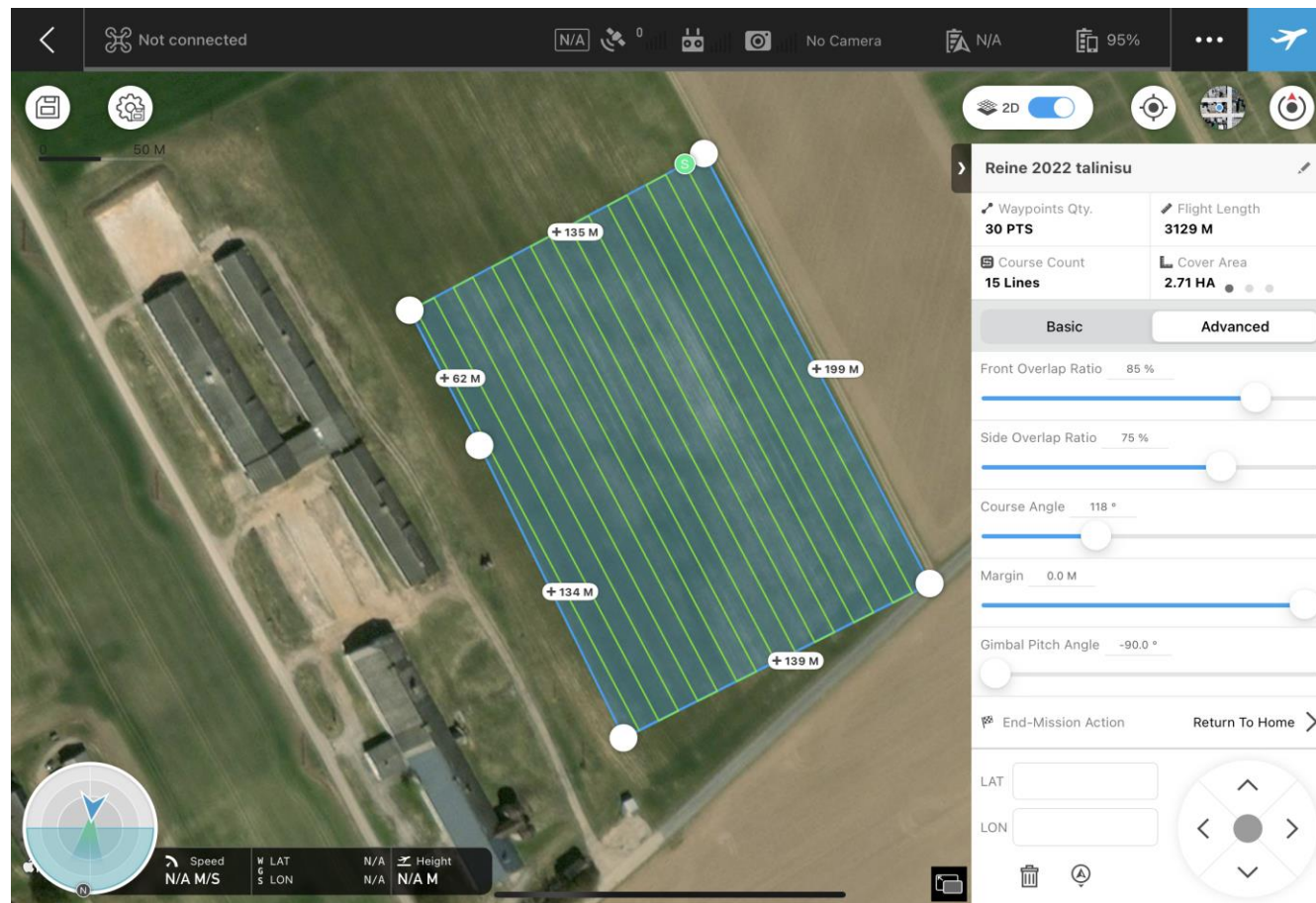


Drooni kasutamise ETKI-s



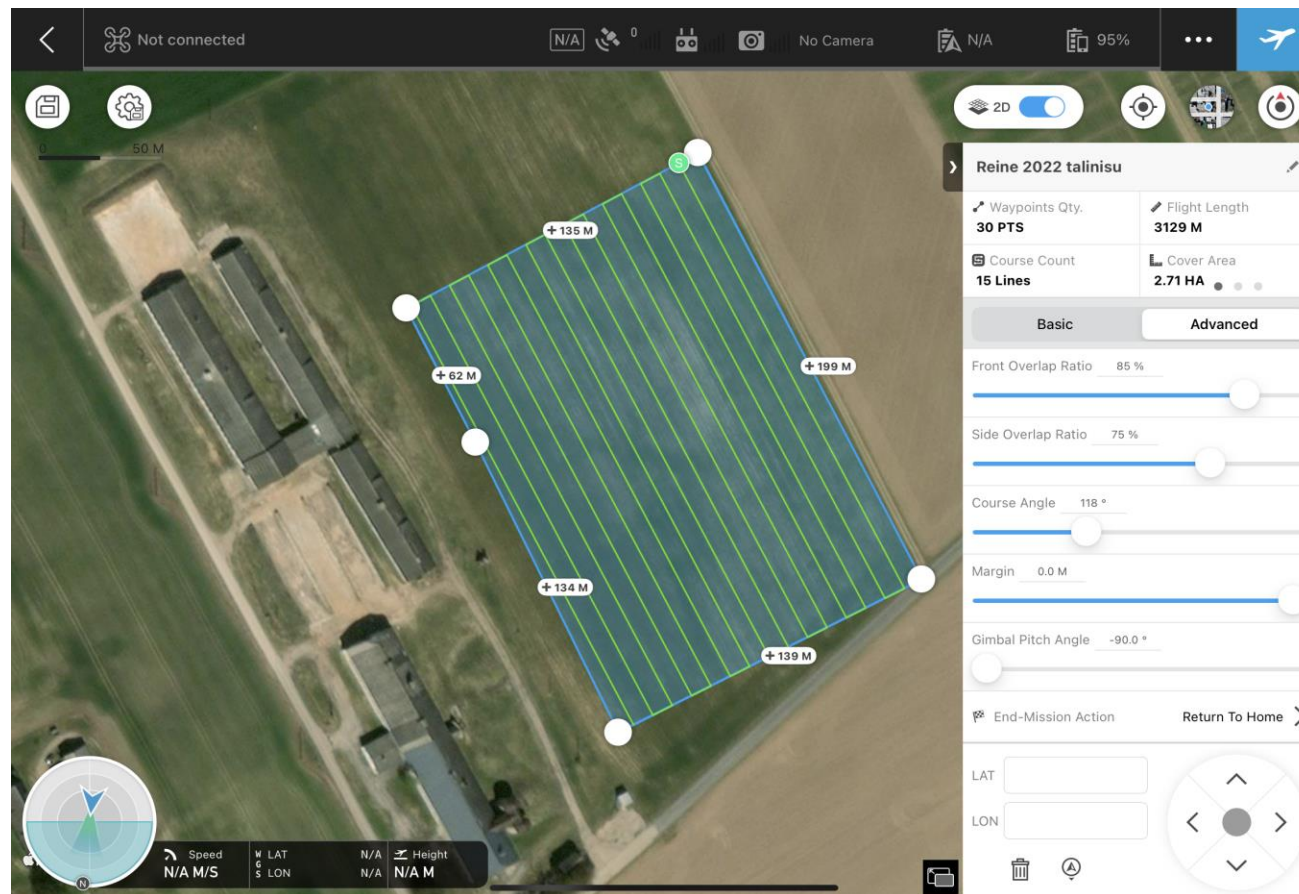
Lendude planeerimine

- Märgid põllu ekraanile, märgistades nurgad, visuaalselt põldu hinnates või
- Jalutad põllu nurgad pult ja tahvelarvuti käes läbi



Lendude planeerimine

- Lennukõrgus -20m
- Piltide ülekate – 85%
- Drooni lendamise kiirus, vahemikus 2-4m/s meie kõrguste puhul
- Lendamise aeg, keskpäeva lähedal, et vähendada varje ja kasutada maksimaalset valgustugevust



Multispektraalkaamera kalibratsiooni paneel

- Enne igat lendu pilt
- Pärast igat lendu pilt
- Paneeli pildistamisel ei tohi jääda paneelile ühtegi varju



Piltide hoiustamine

- Tarvis on palju salvestusruumi
- ~10GB pilte ühe väikse põllu kohta
- 1.6 TB pilte ühe suve kohta, millest ~350GB NobalWheat project
- NOBALWheat droonipilte oli 104 000
- Põldusid pildistasime ülesse iga nädalaselt, kevadest, koristuseni

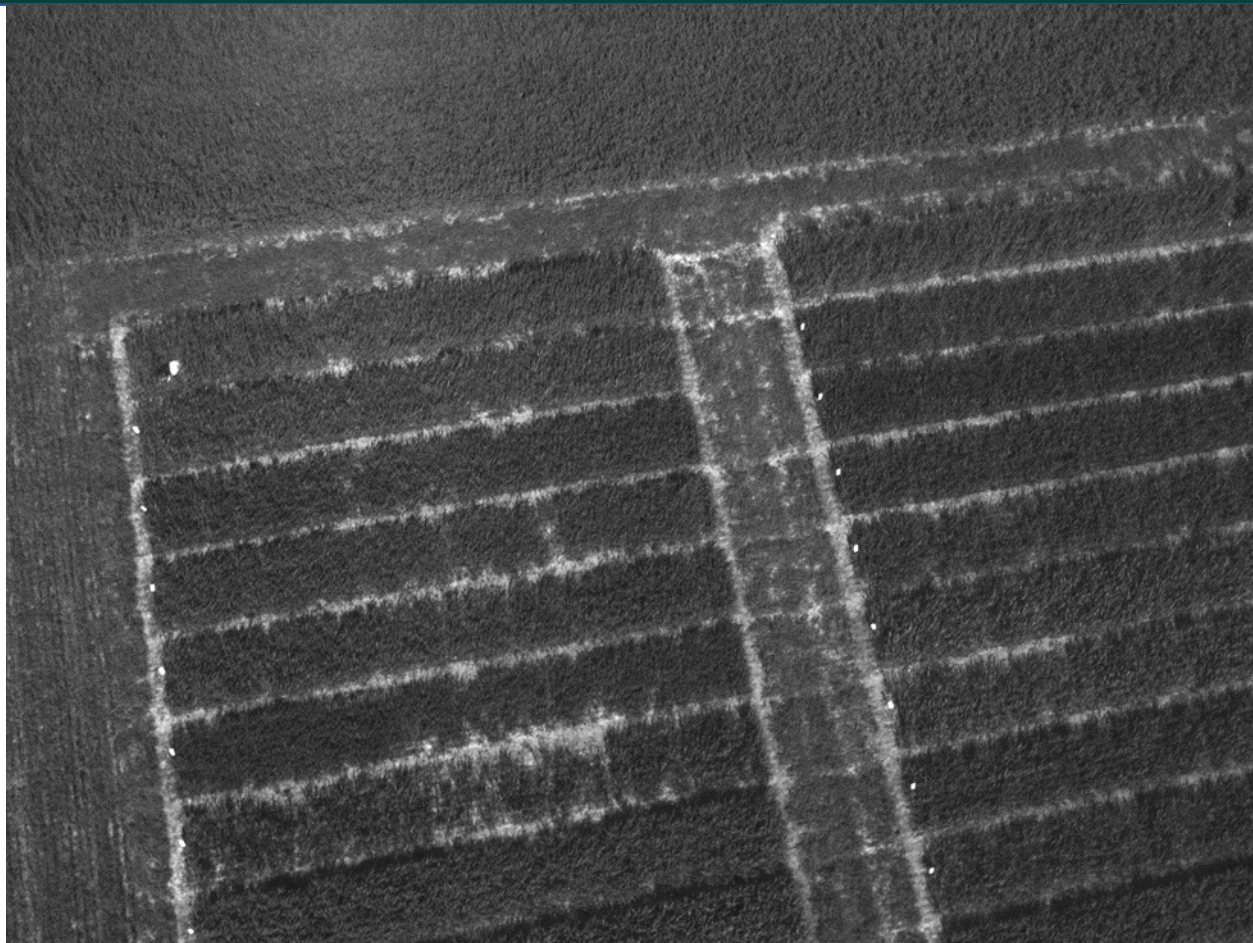
Drooni kasutamine ETKI-s



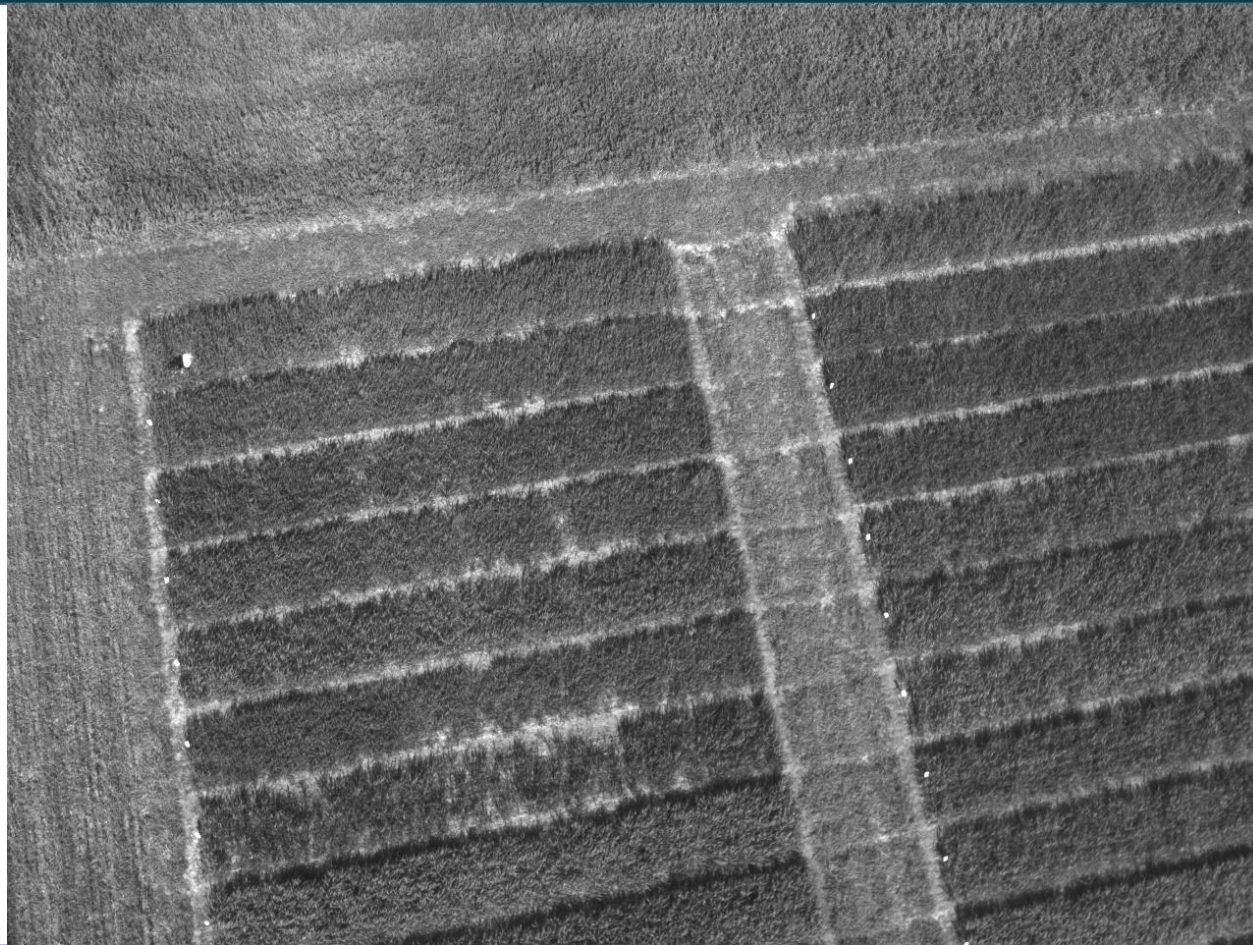




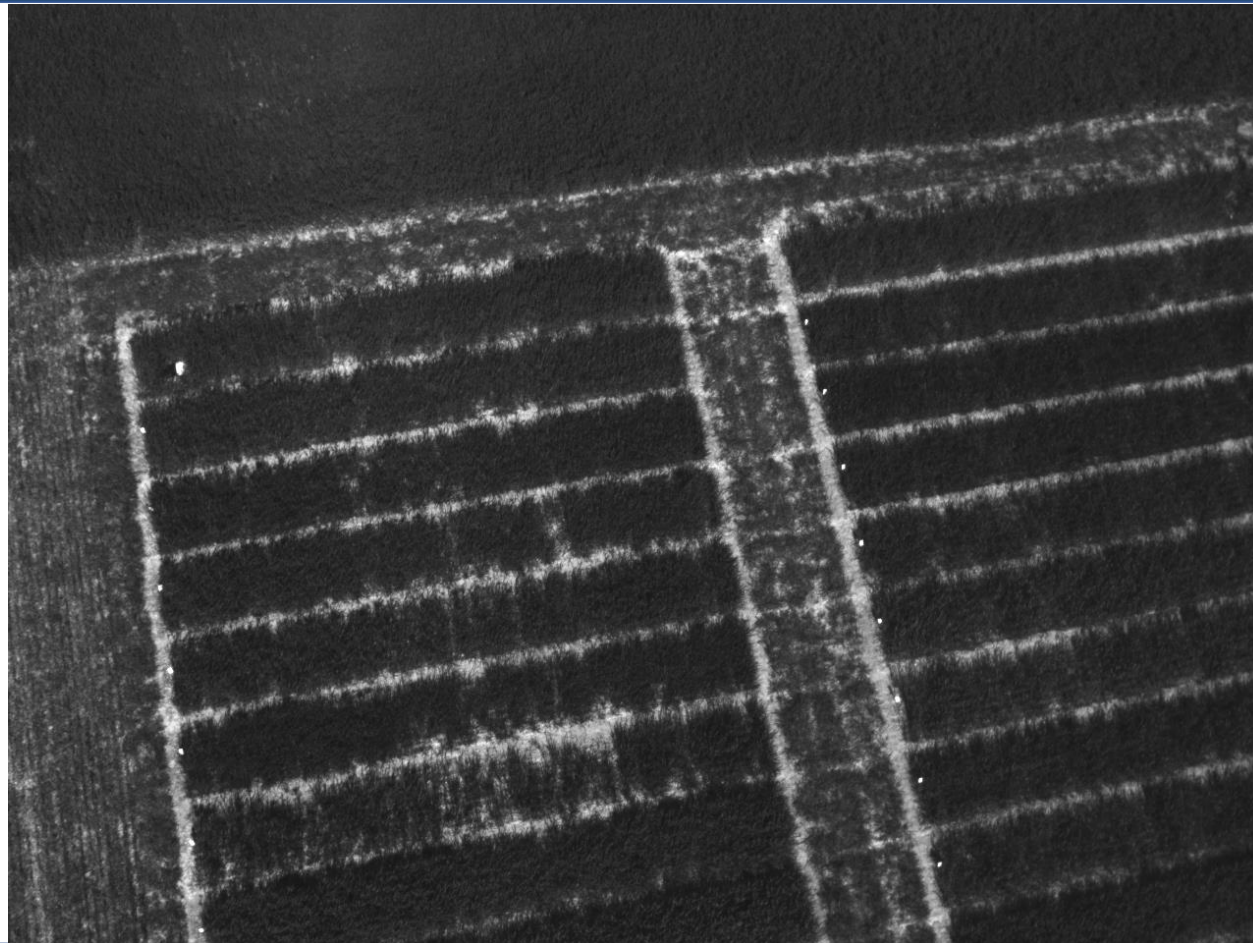
Multispektraal kaamera pilt 1



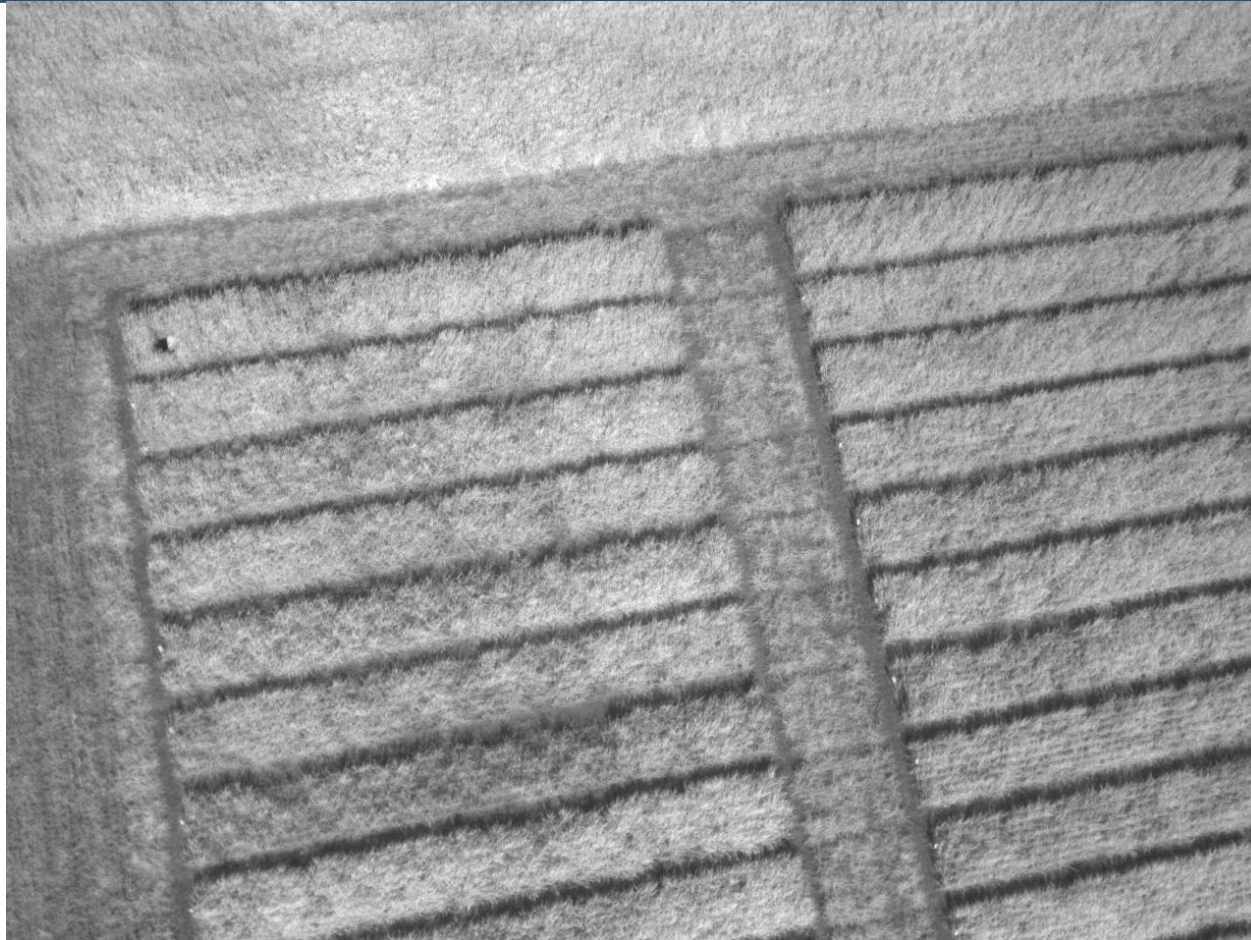
Multispektraal kaamera pilt 2



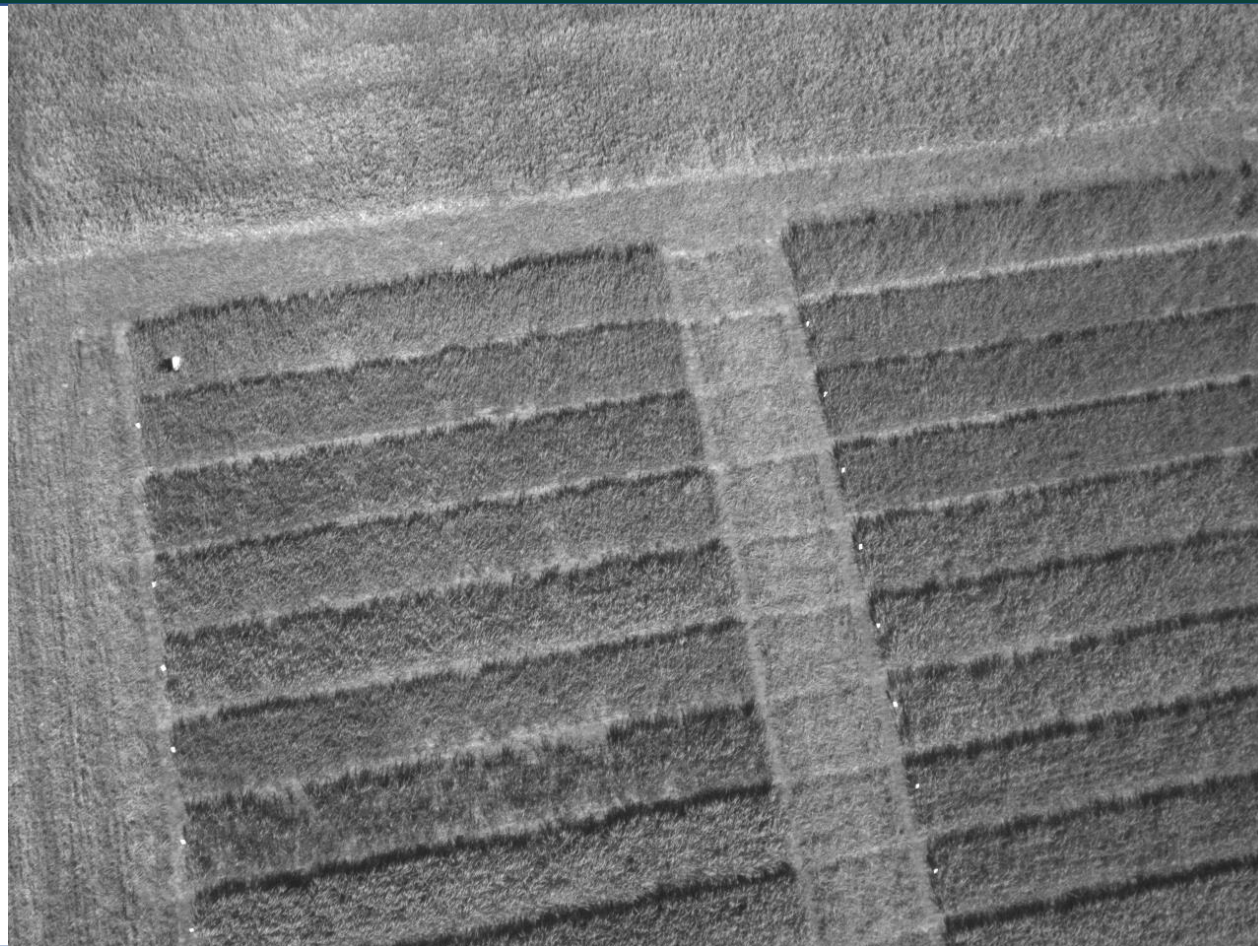
Multispektraal kaamera pilt 3



Multispektraal kaamera pilt 4



Multispektraal kaamera pilt 5

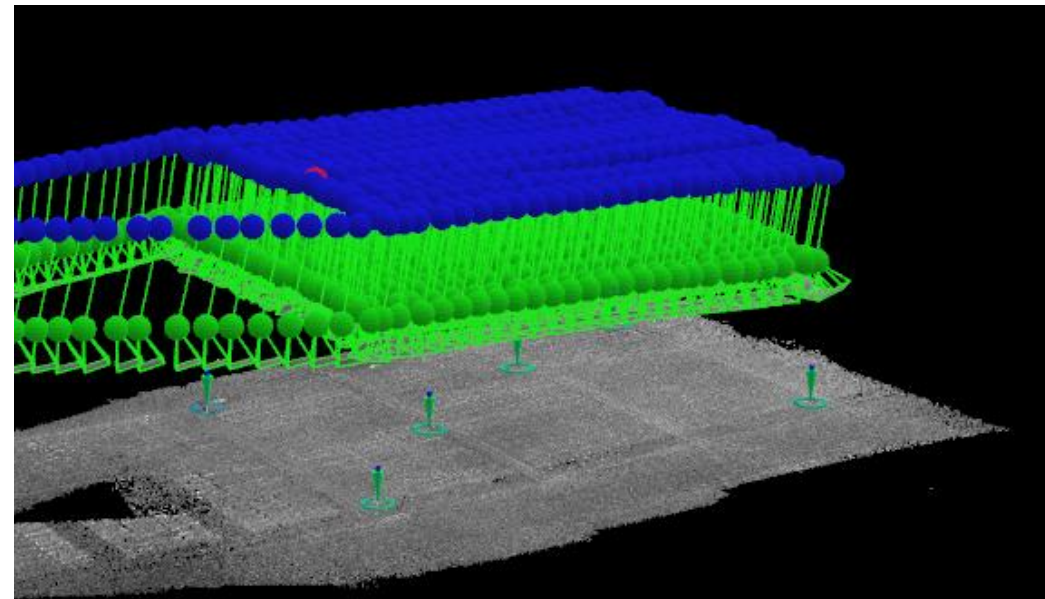
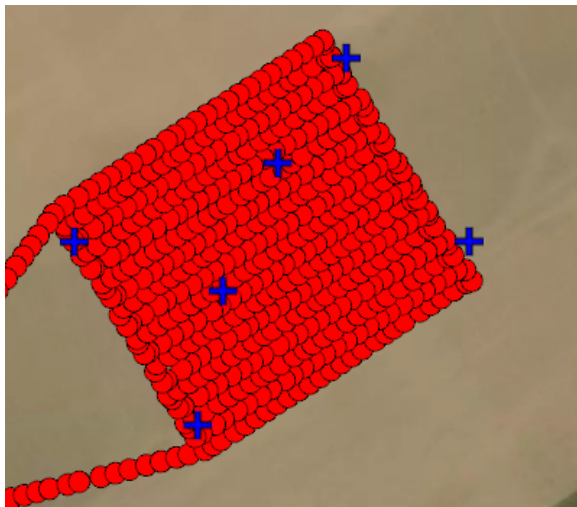


RGB kaamera



Ortomosaik

- Drooniga tehtud pildid tuleb tarkvara abil üheks pildiks kokku “õmmelda”
 - Geomeetriliselt täpne ülesvõte antud alast
- Kasutame Pix4D Mapper tarkvara



RGB ortomosaiik

- See konkreetne ortomosaiik koosneb 524 üksikust fotost.

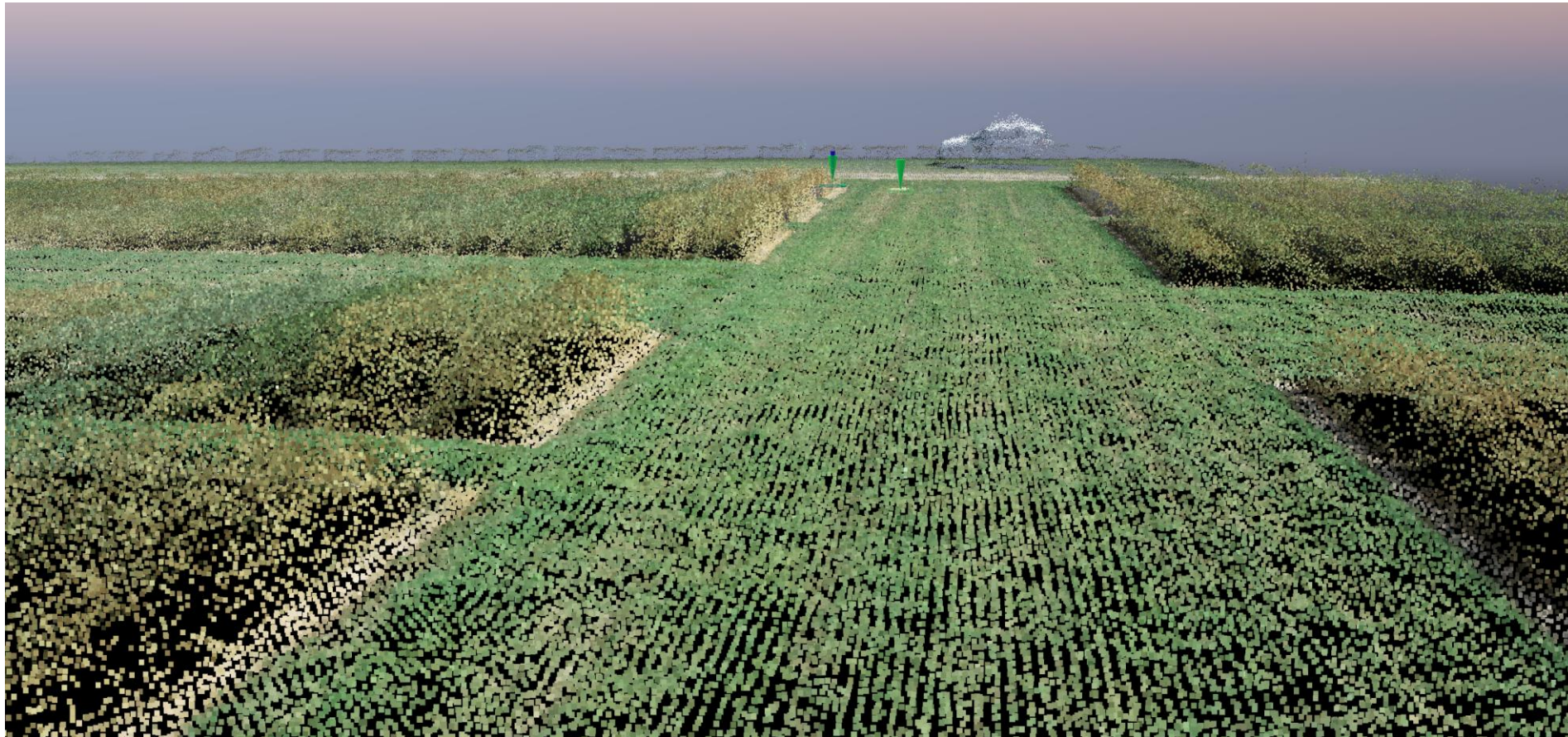


24 May 2021
Winter Wheat
Flight height: 40m

Punktipilv

- Punktipilv, mille abil saab määrata taimede kõrgused
- 3D pilt
- Tegemiseks kaks lendu drooniga, kus lennutrajektoori 90 kraadi keeratud. Kaamera nurk on -75 kraadi, mitte otse alla, nagu tavalistel lendudel.
- Pildil olev mudel koosneb 49666231 punktist
- Keskmiselt 16870 punkti kuupmeetri kohta

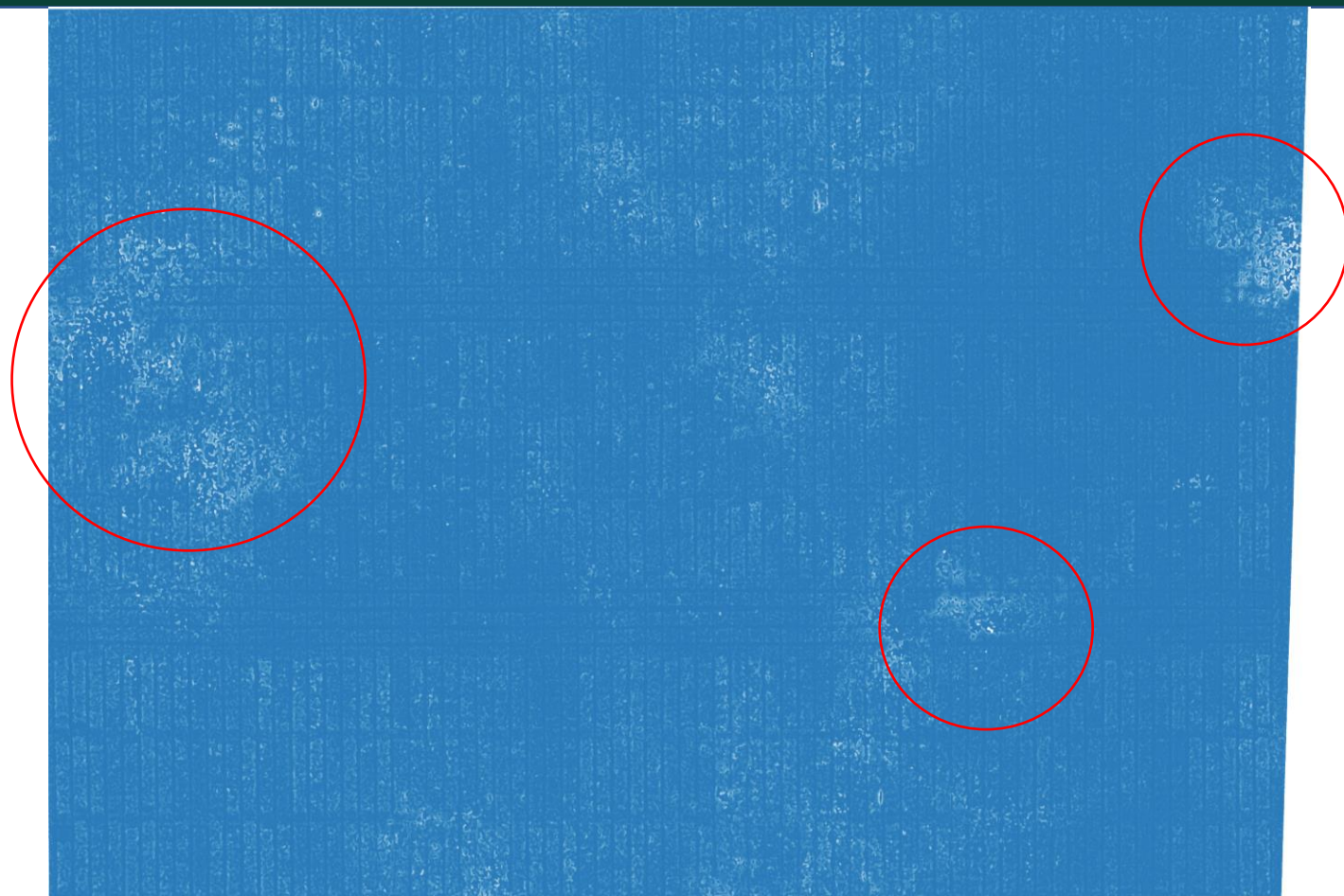
- NobaIWheat 28-5-2021



Taimede kõrgus

- See pilt on RGB ortomosaiigi põhjal arvutatud pinnase mudel (derived surface models DTM – DSM)
 - Pildil on näha madalamad taimedPõhjuseks kas lohud põllud või taimede madalama kasv

- Suvinisu 28-5-2021



NDVI kaart

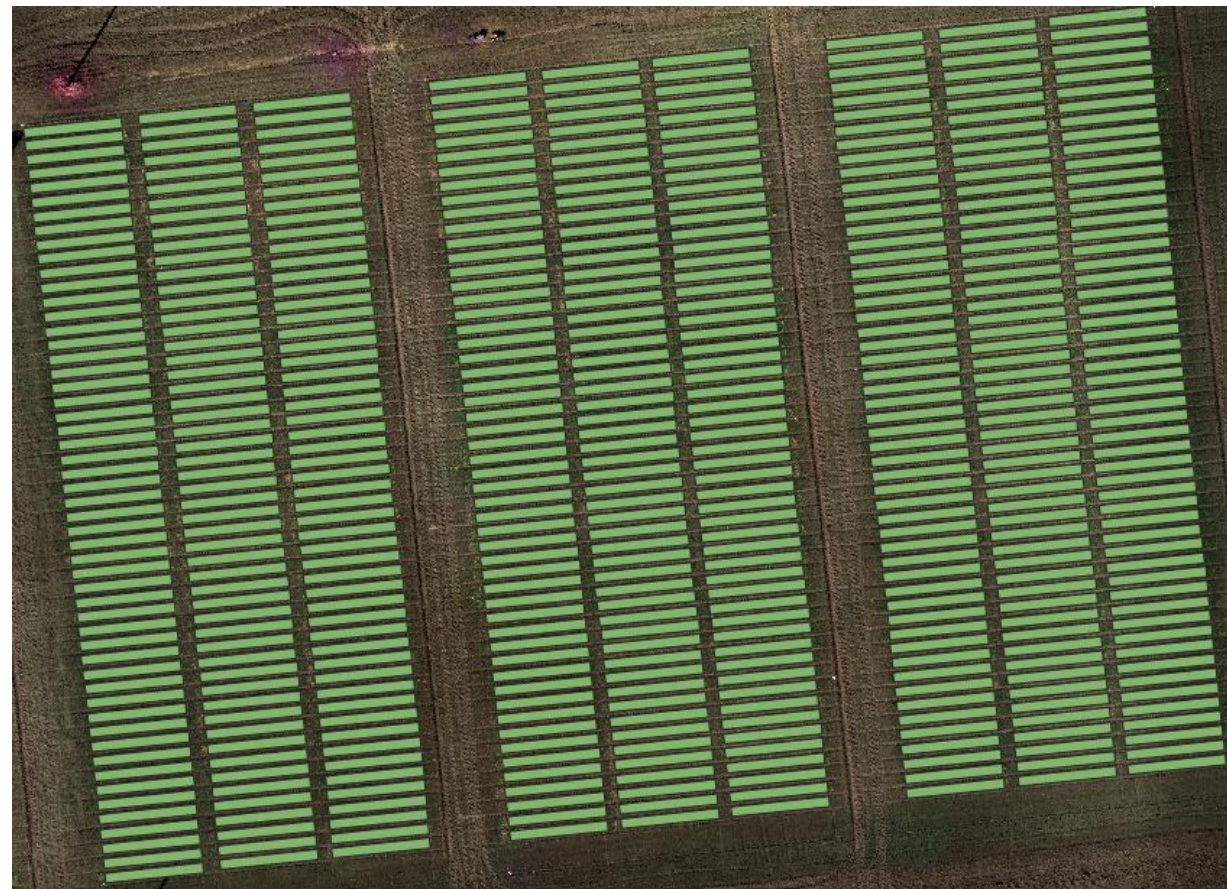
- NDVI kaart talinisu katselappidega, näitab ära selged erinevused aretiste vahel



Info katselappide lõikes

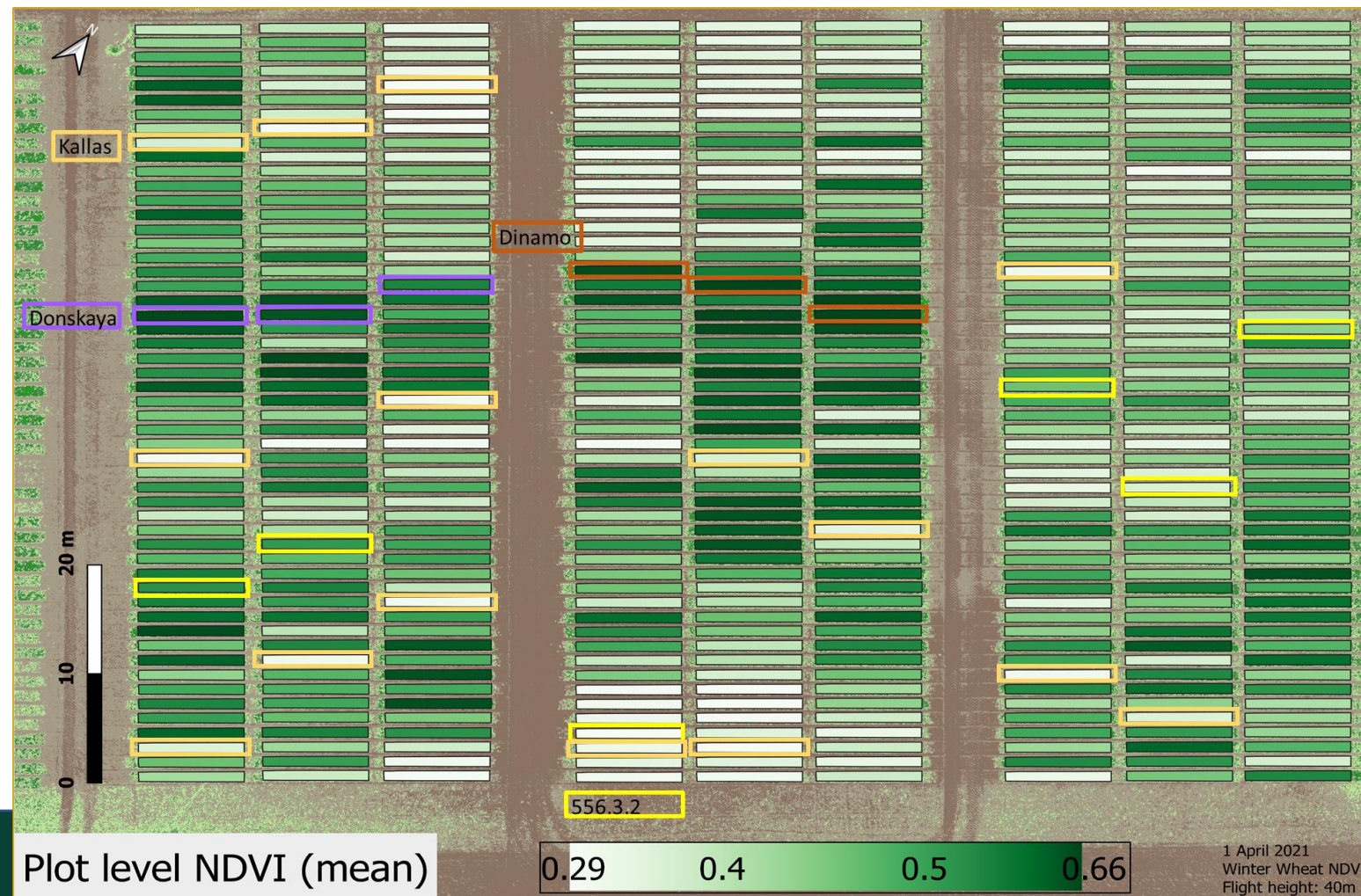
QGIS tarkvara

- Kombineerib multispektraalse eri lainepikkuse ülesvõtted üheks ortomosaiigiks
- Loob polügonid, et saaks eraldada infot katselappide kaupa



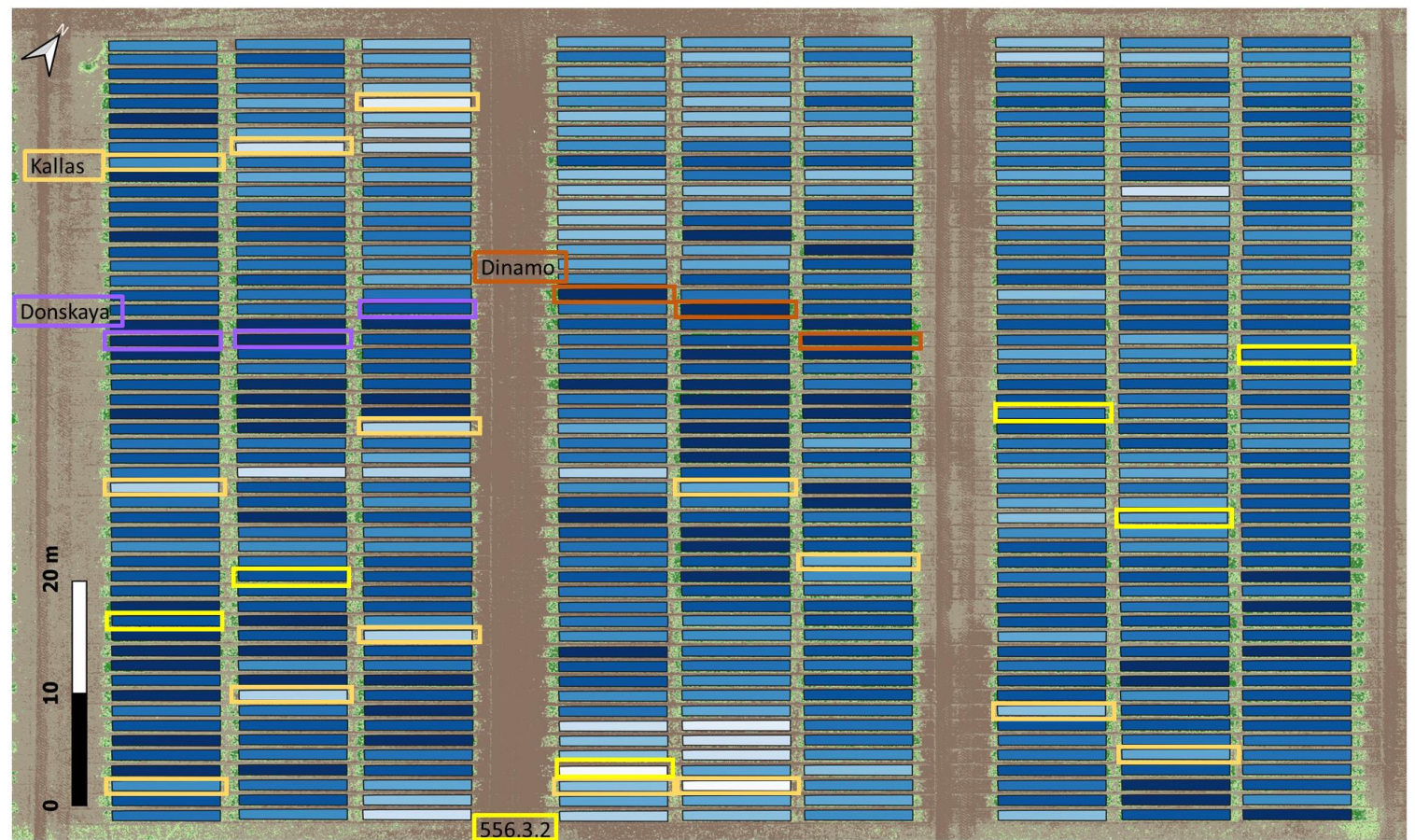
NDVI katselappide tasemel

Kõige madalama keskmise NDVI väärtusega aretis 556.3.2 varieerub põllu piires väärtusega 0.29-0.51. Kõige kõrgema keskmise NDVI väärtusega katselapid olid tritikale sort *Dinamo*, mille väärtused olid vahemikus 0,52-0,66. *Kallas*, mis visuaalsetel vaatlustel sai suuri talvekahjustusi, olid vahemikus 0,30-0,46.



Katselapi kaetuse % NDVI põhjal

Aretis 556.3.2, katselapi kaetuse tase on põllu lõikes 3-90% . Tritikale sort *Dinamo* katab 91-99% katselapist. *Kallas*, millel oli näha talvekahjustusi, olid lapid kaetud 10-61%. *Donskaya*, varjase küpsemisega sort oli kaetud 84-96% lapist.



% Ground Cover (NDVI) 10 - 20% 20 - 30% 30 - 40% 40 - 50% 50 - 60% 60 - 70% 70 - 80% 80 - 90% 90 - 100%
3 - 10%

1 April 2021 - Flight height: 40m - Winter Wheat - NDVI based % ground cover

Droonidega seotud projektid ETKI-s

- Projekt Umbrohi – kogume pildimaterjali umbrohtude tuvastamiseks
- Projekt Nobal Wheat



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

Aitäh kolleegidele, kes aitasid!

- Hannah-Joy Kennedy, Ilmar Tamm, Anne Ingver, Siim Samuel Sepp.

Aitäh kuulamast!

- Enne küsimusi väike video meie suvisest katsepõllust

