

Odling 4.0 – Grow

Table of Contents

1. Bakgrund	1
1.1 Vegetationsindex	1
2. Programvara	2
2.1 Grunder	2
2.2 Vegetation	3
2.3 Tillväxt	4
3. Källor	5

1. Bakgrund

Projektet gick delvis ut på att skapa en mjukvara för att assistera för framtidens odling. Att med multispektrala bilder insamlade från ovan, exempelvis via drönare, kunna bestämma hur växtprocessen fortgår på en åker eller andra intressanta odlingsareal.

1.1 Vegetationsindex

För att avgöra om material är vegetation eller ej används ofta diverse vegetationsindex som genom förhållandet mellan två eller fler våglängdsband kan ta fram ett mätvärde på mängden grönska. Ett av de vanligaste vegetationsindex är NDVI, *Normalized Difference Vegetation Index*, vilken som namnet antyder baseras på den normaliserade differensen i intensitet mellan två våglänger, i detta fall data insamlad i våglängdsområdena kring rött ljus, kring 620–750 nm, och NIR, *near infrared – närinfrarött*, kring 780–1000 nm.

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

NDVI utnyttjar den tydliga reflektion i NIR-bandet som orsakas av klorofyll, och är därmed ett effektivt redskap för att särskilja grönska från andra material. NDVI som index kan placeras på intervallet -1 till 1. I detta projekt definieras växtlighet som ett NDVI över 0.2, ett värde som separerar majoriteten av grödor mot majoriteten av jordtyper.



2. Programvara

2.1 Grunder

Inom projektet har programvaran Grow tagits fram för att bistå framtidens odling. Programmet går lätt att öppna genom att köra en exekverbar fil från en Windows-PC, se ikon nedan.



Figur 1 Ikon

Vid exekvering presenteras ett tomt fönster där ett multispektralt dataset kan läsas in genom knappen "New Image Set". Den multispektrala datan måste bestå av en mapp innehållandes en geotiff-filerna "result Blue.tif", "result Green.tif", "result Red.tif", "result RedEdge.tif" och "result NIR.tif", där respektive fil innehåller geografiskt rektifierade bilddata från blått, grönt, rött, red edge (ca. 700 nm), och NIR våglängsband.

Vid inläsning presenteras användaren av den multispektrala datan som en bild till höger i bildvyn i en tabb döpt efter datamappen. Det går att förflytta sig och zooma i bilden med hjälp av vänster musknapp och skrollhjulet. Till vänster ryms ett verktygsfält där bildinställningar kan justeras och analys av bilder kan genomföras, även på en utklippt region, se 2.3. Den inlästa datan kan presenteras i flera olika färgpaletter, samt i ett RGB-läge där de olika våglängsbanden kan placeras på antingen röd, grön eller blå pixel vid presentation, se bild nedan.

Inläsningen av bilderna sker initialt för att snabba upp kommande analys, vilket medför att det kan ta en viss tid att läsa in bilden.



Figur 2 Huvudvy



Grow			<u></u>	1
File				 _
New Image Set				
Add	d Images			
Image O Single Band	O Multi Band			
R Red	•			
G Green				
B Blue	•			
Upda	ate Image			
Analyze				
Set Region	Clear Region			
Estimate vegetation i	in uv1 💌			
Estimat	e Vegetation	and the second state of the second state of the		
		uv1		-

Figur 3 Huvudvy, RGB-bild

2.2 Vegetation

Genom att klicka på "Estimate Vegetation" på en bildtabb kan en estimering av vegetation över ett område genomföras. Då öppnas en ny tabb, döpt Vegetation – [bildnamn], där vegetationen presenteras enligt 2.1. Även här kan bilden visas i flera färgpaletter och det är möjligt att göra beräkningen i olika upplösningar. I datarutan visas den sammanlagda vegetationen över området, samt vid den pixel som man håller muspekaren över.



Det är möjligt att spara bilden till datorn, i motsvarande geotiff-format som indatan.

Figur 4 Vegetationsvy



2.3 Tillväxt

Vid ytterligare data insamlad från samma geografiska plats så är det möjligt att göra en analys för att se hur växtligheten förändras över tid.

Efter att ett nytt multispektralt dataset har laddats in genom knappen "Add Images" kan tillväxt beräknas genom att i analysrutan i verktygsfältet välja de två dataset man vill jämföra och klicka på "Estimate Growth". Likt vid vegetationsberäkningar kommer en separat tabb att öppnas, där motsvarande inställningar och sparning kan göras. I Figur 6 nedan visas denna vy där den procentuella skillnaden mellan gångerna presenteras. Här har färgpaletten "Diverging" använts som är tydlig vid analys av förändring, då blå och röd visar minskning, respektive ökning, och grå motsvarar ingen förändring.

Genom att i bildfönstret välja "Set Region" kan en region där en analys ska utföras bestämmas. Regionen skapas för hand genom att hörnpunkter klickas ut, och avslutas genom att dubbelklicka.



Figur 5 Huvudvy, region utritad





後 Grow		- (×
File File Add Images Set Save To Desktop Save As Image Colormap Update Image Update Image Average Average Average over 1 meter squares Show Average Show Average Data Growth Rate Total: 0.5% Current [1.0 m]: 0.2%		C	 ×
Done!	uv1 Vegetation - uv1 uv2 Growth - uv1-uv2		

Figur 6 Tillväxtvy inom region

3. Källor

Carlson, Toby & Ripley, David. (1997). On the Relation between NDVI, Fractional Vegetation Cover, and Leaf Area Index. Remote Sensing of Environment. 62. 241-252. 10.1016/S0034-4257(97)00104-1.

Huang, S., Tang, L., Hupy, J.P. et al. A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. J. For. Res. 32, 1–6 (2021). https://doi.org/10.1007/s11676-020-01155-1

Ding, Yanling & Xingming, Zheng & Zhao, Kai & Xin, Xiaoping & Liu, Huanjun. (2016). Quantifying the Impact of NDVIsoil Determination Methods and NDVIsoil Variability on the Estimation of Fractional Vegetation Cover in Northeast China. Remote Sensing. 8. 29. 10.3390/rs8010029.

