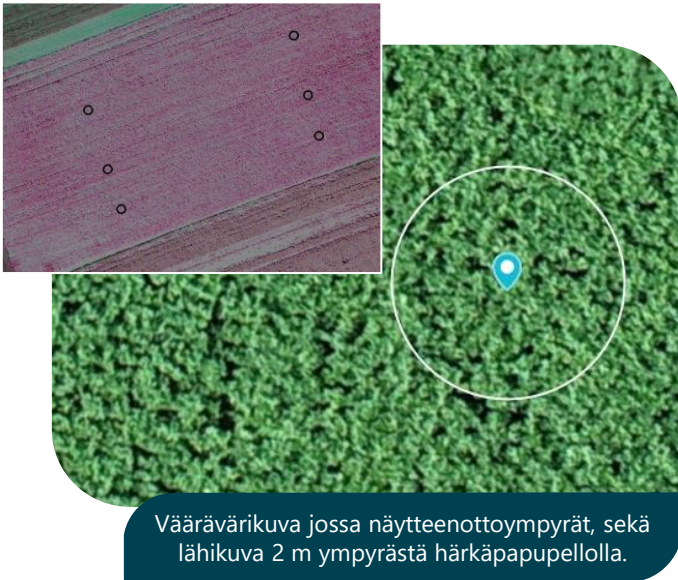


Kasvuston vaihtelusta selvyyttä dronekartoituksen avulla

Dronekartoitus tarjoaa helpon keinon määrittää laajempien alueiden suhteellista vaihtelua. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten hyvin kasvuston näytteissä mitatut vaihtelut kyettäisiin löytämään droneaineistoista. Dronekartoituksen aikaan härkäpapu- sekä öljyhamppulohko olivat hyvin tasaisia kasvustoja. Mittaustulokset antoivat mielenkiintoisia tuloksia, ja jatkoselvityksille on tarvetta.

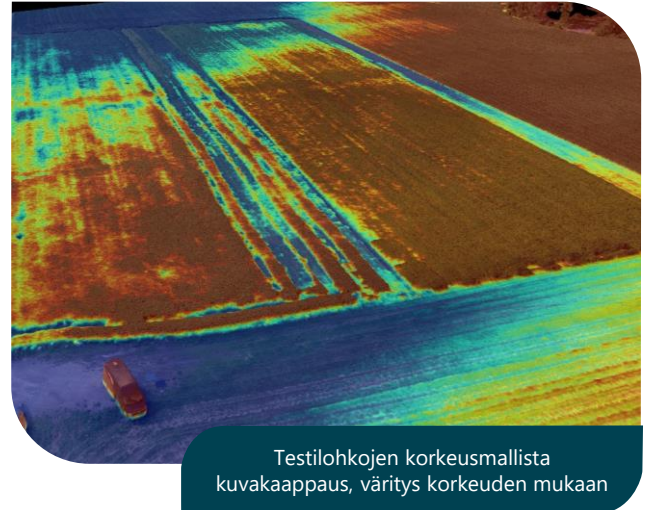


Väärävärikuva jossa näytteenottoympyrät, sekä lähikuva 2 m ympyrästä härkäpapupellolla.

Droneaineisto

CN-kasvisyötehankkeen koalueet kuvattiin dronella 26. heinäkuuta 2024. Alue kuvattiin n. 40 metrin ja 110 metrin korkeudesta, sekä 3D-mallia varten viistokuvattiin n. 20m korkeudelta. Kalustona käytettiin DJI Phantom RTK ja multispektri –versioita. Aineistoista laskettiin ortomosaiikit Dronedeploy- sekä Solvi-sovelluksilla ja näistä laskettiin tyypillisimmät kasvillisuusindeksit.

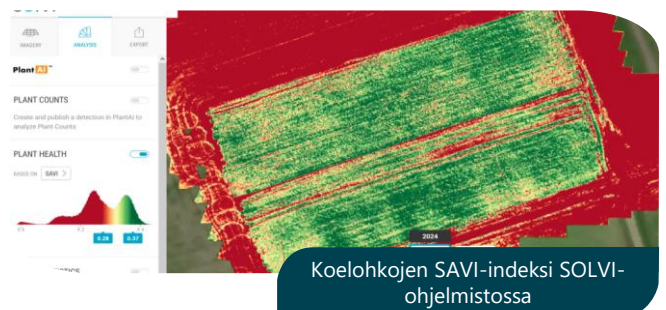
Droneaineistosta laskettiin vertailuun korkeusmalli sekä tyypilliset kasvillisuusindeksit, NDVI (normalized differential vegetation index), ExG (Excessive Green), GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index), sekä SAVI (Soil-Adjusted Vegetation Index). Aineistosta laskettiin fotogrammetrinen korkeusmalli, ja siitä irrotettiin kasvuston korkeus lineaarisella mallilla pellonpientareesta.



Testilohkojen korkeusmallista kuvakaappaus, väritys korkeuden mukaan

Aineistojen yhdistäminen

Droneaineistoista laskettiin edustavat näytteet määrittämällä kasvustonäytepisteiden kohtaan 2 m halkaisijaltaan oleva ympyrä, jonka sisälle jäävien pikselien keskiarvo esitti kunkin kanavan arvon. Tämä on perinteinen tapa käyttää droneaineistoa koeruuduissa. Menetelmässä on paljon keskiarvoistusta. Satomittauksista interpoloitiin kartta ja laskettiin samoilla periaatteilla näytepisteitä vastaavat arvot. Laskennat toteutettiin Microimages TNTGIS ja Matlab –ympäristöissä, lopputarkastelu Excelissä.



Koelohkojen SAVI-indeksi SOLVI-ohjelmistossa

	Blue	Green	Red	RE	NIR	Elev.	NDVI	ExG	GNDVI	SAVI
Sato	-0.11	-0.17	-0.13	-0.13	-0.10	-0.57	0.04	-0.20	0.12	0.17
Taimimäärä	0.55	0.58	0.43	0.72	0.60	-0.54	0.52	0.62	0.40	0.31
Taimien pituus	0.00	0.02	0.06	-0.15	-0.09	-0.50	-0.32	0.01	-0.33	-0.36
Pavut lkm.	0.47	0.53	0.46	0.56	0.50	0.76	0.21	0.55	0.23	0.13
Pavut * taimim.	0.54	0.59	0.49	0.67	0.58	-0.09	0.34	0.62	0.32	0.22
Taimimäärä * pituus	0.50	0.52	0.43	0.52	0.46	-0.81	0.21	0.55	0.13	0.03

Härkäpavun korrelaatiot droneaineistojen kanssa

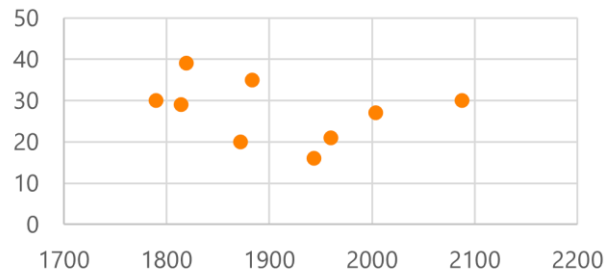
Korrelaatiot kasvustoihin

Yhteismitallisten aineistojen korrelaatioita tarkasteltiin erikseen härkäpavulle sekä öljyhampulle. Härkäpavun keskisimmät korrelaatiot on esitetty yllä olevassa kuvassa: sarakkeissa vaihtelee drone-teknologialla saadut lukuarvot, ja riveillä muilla menetelmillä kerätyt tiedot näytteenottopisteistä: sato, taimien määrä, taimien pituus, papujen lukumäärä, papujen lukumäärä * taimien määrä, sekä Taimimäärä * taimien pituus. Näistä kahdella viimeisellä haettiin vihermassaa osoittavia yhdistelmiä.

Voimakkain korrelaatio havaittiin ExG-indeksillä, joka vertaa vihreän valon osuutta suhteessa muuhun näkyvään valoon, sekä RE (Red Edge) kanavalla. RE kanava mittaa aallonpituuksia punaisen ja lähi-infran välissä, reagoiden voimakkaasti mikäli pikselissä on tervettä kasvustoa. Aineiston niukkuudesta sekä dronedatan keskiarvoistamisesta johtuen korrelaatiot pysyivät kuitenkin melko pieninä.

Vielä kokeellisen 3D-korkeusmallista määritetyn kasvuston korkeuden lähinnä negatiivinen korrelaatio on melko yllättävää.

Taimimäärä ja ExG



Öljyhampun taimimäärien korrelaatio ExG-arvon kanssa. Korrelaatio = -0,29

Havainnot ja jatkosuunnitelmat

- Tutkimuksessa havaittiin, että dronella voidaan saada selville monia vaihteluita. Selittävytyteen ja korrelaatioihin tarvittaisiin kuitenkin massiivisempia tutkimuksia.
- Dronemallissa härkäpavun versojen pituudet olivat 61 cm – 99 cm, käsin mitatuissa 81 cm – 121 cm. Vaihteluväli oli hyvin samansuuruinen ja systemaattinen ero johtuu nollatason määrittämisestä. Mittausten korrelaatio jäi kuitenkin jopa negatiiviseksi näillä näytteenottomäärillä.
- Dronekuvantaminen on varteenotettava mutta edelleen kehitettävä menetelmä, esimerkiksi lähikuvausta hyödyntämällä voidaan saada tarkkoihin näytteisiin parempi korrelaatio.

Dronet tarjoavat lupaavan keinon määrittää kasvuston vaihteluita koealueilla



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Lisätietoja

Jere Kaivosoja jere.kaivosoja@luke.fi

Drone-käyttö maataloudessa ja tutkimuksessa, sekä näkymät yritystoimintaan:

<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/dronet-maataloudessa>

Dronekartoituksen meneillään oleva kehitysprojekti Cybergrass 2:

<https://www.interreg-npa.eu/apply-for-funding/calls-for-projects/5th-call-for-main-projects/>

Tietokortti on tuotettu Kuvantamisella ja tekoälyllä kohti kasvien biomassa-, hiili- ja typpisyötteiden määrittäystä (CN-KasviSyöte) – hankkeessa, jonka saama tuki oli 100.0 prosenttia hankkeen tukikelpoisista kustannuksista. Ohjelma: Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014-2020 (Elpyminen 2021-2022), Ohjelman toimenpide 16.1 Maaseudun innovaatioryhmät EIP