Peltorobotiikkaa ja drooneja -uusia menetelmiä peltoviljelyyn -kokemuksia drooneista

Arvo Ekman ja Sami Talola, Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus, PeDro-hanke

PeDro-hankkeessa testataan robottikylvöä, -harausta, täsmälannoitusta, droonien käyttöä, peltorobotin ruiskutustekniikkaa ja puomisadetuskonetta. Tavoitteena on kehittää esimerkkiratkaisuja uuden teknologian hyödyntämiseksi taloudellisesti kestävällä tavalla. Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskukseen hankittiin 2023 FarmDroid-peltorobotti ja 2025 DJI Agras T-50 drooni 2025.

Kokemuksia kuvauskopterin käytöstä

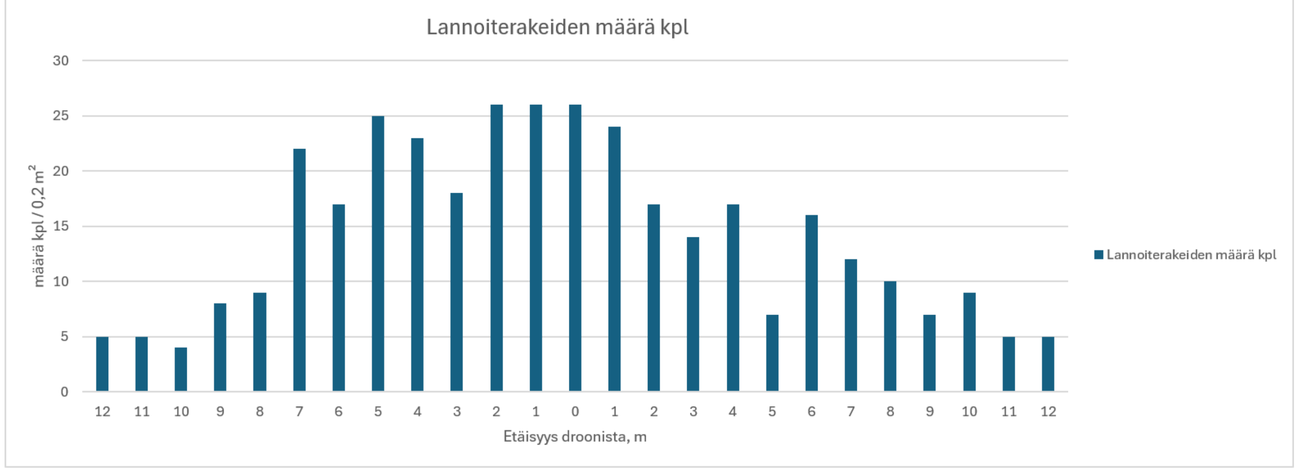
SjT:lle hankittiin DJI Mavic 3 -kuvauskopteri kuvamateriaalin keräämiseen peltolohkoilta 2025. Tärkein tavoite oli kerätä laadukasta dataa työdroonin karttojen laatimiseen. Lohkon kuvantamisen jälkeen paikkatietoon sidotut kuvat siirretään työkarttaohjelmistoon (PIX4D). Ohjelmiston avulla laaditaan työkartta, joka ohjaa työdroonin työskentelyä. Työkartta voidaan yksinkertaisemmissa tehtävissä laatia myös siten, että merkitään käsiteltävä alue työdroonin käyttöliittymän karttaan.
Kuvauskopterissa on multispektrikamera (5 erillistä kameraa), neljä lentoakkua ja RTK-vastaanotin.

Kokemuksia DJI Agras T-50 -työdroonin käytöstä

Täydennyslannoitus työdroonin lautaslevittimellä
Koelohkolle 1. tehtiin syysvehnän täydennyslannoitus täsmälannoituksena lautaslevittimellä. Valituille lohkon osille levitettiin Suomensalpietaria (NPK 27-0-1) 100 kg /ha (kuva 1).

1. Tehtiin lentoilmoitus Flykiin (www.flyk.com).
2. Lohko kuvattiin kuvauskopterilla.
3. Kuvat siirrettiin PiX4D-työkarttaohjelmaan ja luotiin lohkosta lannoitetasokartta NDVI-indeksien avulla (kuva 1). Lannoitetasokartta siirrettiin työdroonin ohjaimeen.
4. Tehtiin työkartta, määriteltiin toimenpiteet ja asetettiin koneen toimintaa määrittävät arvot (kuva 2).
5. Kalibroitiin lannoitteenlevitin. Huom. kalibrointiin tarvitaan vähintään 20 kg levitettävää materiaalia.
6. Tehtiin lentoonlähdön tarkistus.
7. Toteutettiin työkarttaan määritelty lentolevitystehtävä.

Lopuksi arvioimme lannoitteen levitystasaisuutta laskemalla koneen levitysleveydeltä lannoiterakeiden määrän 0,2 m² koealoilta metrin välein (kuva 3).



Kuva 3. Lautaslevittimen levitystasaisuustestin tuloksia. Levitysmäärän säädöt; 100 kg/ha, lautasen kierrosnopeus 1300 rpm, lentokorkeus 7 m ja lentonopeus 5 m/s. Lannoiterakeet laskettiin metrin välein asetetusta 0,2 m² kehästä, jonka leveys oli 50 cm ja pituus 40 cm.

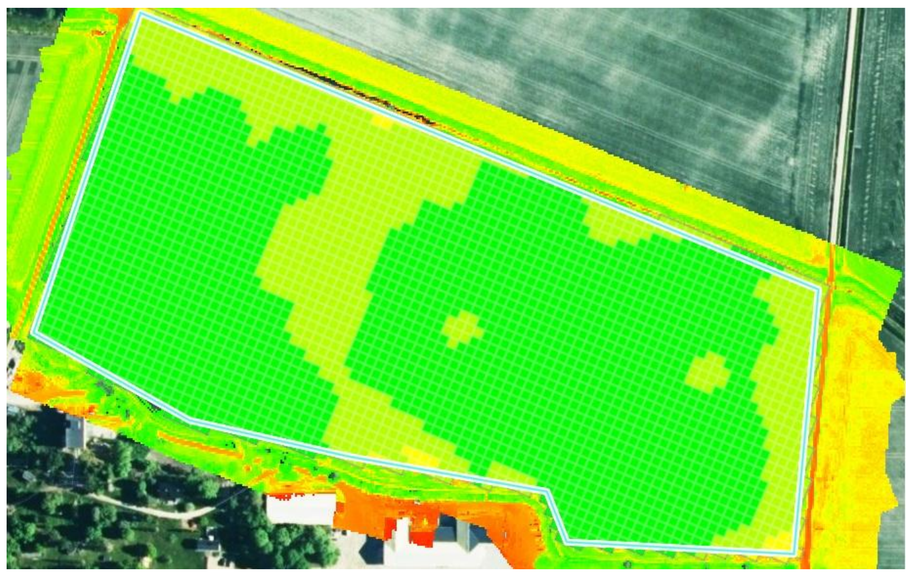
Kevätrapsin täydennyskylvö työdroonin lautaslevittimellä
Koelohkolle 2. tehtiin kevätrapsin täydennyskylvö lautaslevittimellä 3.6.2026. Kylvömäärä oli 3 kg/ha.

1. Tehtiin lentoilmoitus Flykiin (www.flyk.com)
2. Tehtiin lentoon lähdön tarkistus.
3. Työkartta tehtiin suoraan työdroonin käyttöliittymään. Pilotti määritteli lohko-havaintoihin perustuen täydennyskylvöalan työdroonin ohjaimeen.
4. Työkarttaan määriteltiin toimenpiteet ja asetettiin koneen toimintaa määrittävät arvot: levityslautasen pyörimisnopeus 1300 rpm, lentonopeus 5 m/s ja lentokorkeus 4 m.
5. Mitattiin tuuliolosuhteet. Tuulen voimakkuus oli noin 4 m/s.
6. Kalibroitiin lautaslevitin. Huom. kalibrointiin tarvitaan vähintään 20 kg levitettävää materiaalia (kuva 4).
7. Toteutettiin työkarttaan määritelty lentolevitystehtävä.

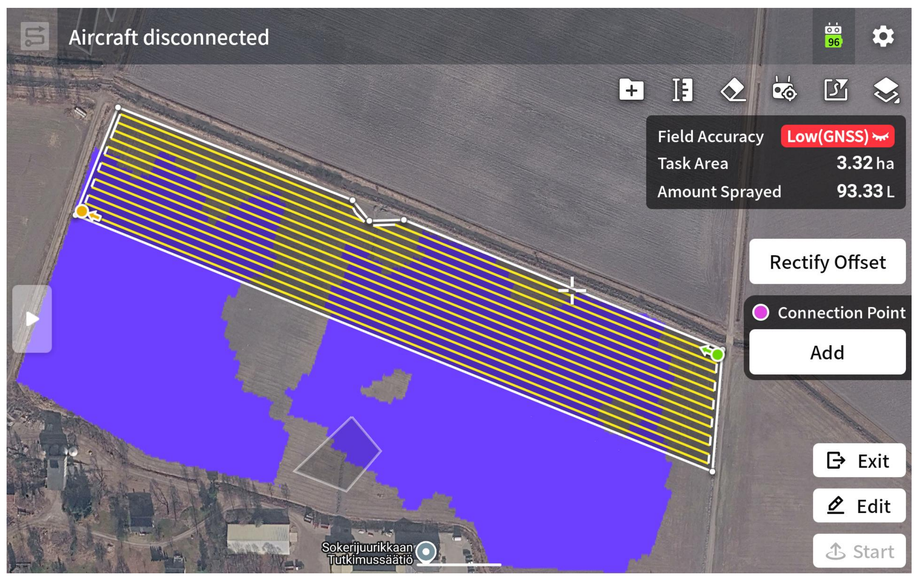
Lautaslevittimen levitystasaisuutta arvioitiin pellolle levitetyn valkoisen kankaan ja laskentakehien avulla. Kankaan päälle sijoitettiin neljä laskentakehää (50 cm x 40 cm) noin 2 m:n välein. Kehien sisään pudonneet siemenet laskettiin neljästä kehästä:

- ✓ Kehä 1 = 20 siementä
- ✓ Kehä 2 = 15 siementä
- ✓ Kehä 3 = 21 siementä
- ✓ Kehä 4 = 23 siementä

Piensiemeniä esim. rapsia kylvettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota tuuliolosuhteisin. Tasainen kylvö ei onnistu kovassa tuulessa.



Kuva 1. Ilmakuva NDVI-työkarttaan, johon on määritelty kaksi lannoitustasoa.

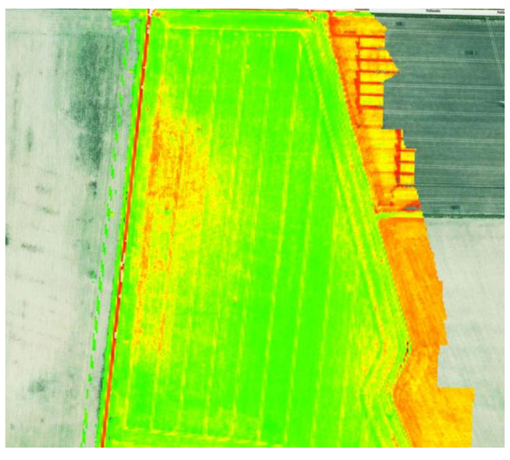


Kuva 2. Näyttökuva työkartasta droonin ohjaimesta

12 m:n työleveydellä lennettäessä pääsimme tähänastisissa testauksissa parhaaseen tulokseen. Levityskuviot leikkasivat toisensa siten, että levityskuvion reunoilla olevat erot tasoittuivat. Testauksia tulee kuitenkin jatkaa levitystasaisuuden parantamiseksi. Meren rannalla sijaitsevalla koelohkolla lannoiterakeiden tuulikulkeuma vaikutti todennäköisesti myös testin tuloksiin.



Kuva 4. Työdroonin lautaslevittimen kalibrointi kevätrapsin siemenelle.



Kuva 5. NDVI-ilmakuva rapsilohkosta.

Työdroonin käyttöön tarvittavat luvat vaativat aikaa ja työtä

- Kauko-ohjaajalta vaaditaan A1+A2+A3-pätevyys ja erityisen kategorian peruskoulutus.
- Operaattorin pitää hakea erityisen kategorian toimintalupa Traficomista. Lupaprosessi kesti vuoden.
- Kasvinsuojeluaineiden ruiskutus on drooneilla lähtökohtaisesti kielletty.
- Kasvinsuojeluaineiden levittämiseen drooniruiskulla voi hakea lupaa tutkimus- ja kehitystarkoituksiin (www.tukes.fi).
- Droonitoimintaan tulee hankkia riittävä vakuutusturva, mikä on myös erityisen kategorian toimintaluvan ehtona.

Lähteet
Tukes (2026). www.tukes.fi (luettu 24.6.2026).
Sokerijuurikaan Tutkimuskeskus (2026). Kenttämuistiinpanot lannoitteen levityskokeesta.

SOKERIJUURIKKAAN TUTKIMUSKESKUS
TTS Työtehoseura
Euroopan unionin osarahoittama