

Nurmen apilapitoisuuden määrittäminen dronekuvauksella

Apilapitoisuuden arviointi silmämääräisesti on vaikeaa, ja virhe voi maksaa. Runsaasti apilaa kasvava lohko voi sitoa tyyppiä jopa 200 kg hehtaarilta, mutta niukka-apilainen vain murtoosan siitä. Kun pitoisuus vaihtelee lohkon sisällä, yksittäinen näyte tai silmämääräinen arvio ei kerro kokonaiskuvaa. Luonnonvarakeskus ja Paikkatietokeskus kehittävät dronekuvaukseen perustuvaa menetelmää, jolla koko lohkon apilapitoisuus saadaan mitattua tarkemmin.

Mitä apilakartta kertoo viljelijälle?

Typpilannoituksen tarkentaminen

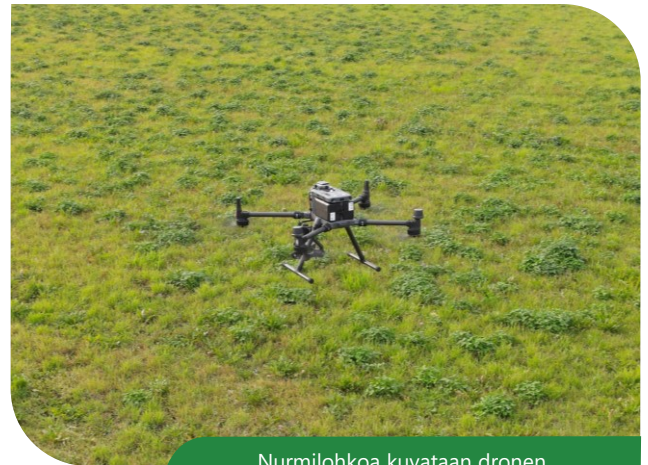
Apilapitoisuus voi vaihdella lohkon sisällä esimerkiksi 10 ja 60 prosentin välillä. Kun tiedetään, missä apilaa on runsaasti, typpilannoitusta voidaan vähentää näiltä alueilta apilan hoitaessa osan typensidonasta.

Korjaavien toimenpiteiden toteutus

Matala apilapitoisuus voi kertoa esimerkiksi tiivistymästä, happamuudesta, märkydestä, talvituhosta tai runsaasta typpilannoituksesta. Kartta näyttää, minne korjaavat toimet, kuten täydennyskylvö, kannattaa suunnata.

Nurmen kehityksen seuranta

Eri vaiheissa kasvukautta ja useana vuotena toistetut kuvaukset paljastavat, jos apilapitoisuus laskee. Laskeva trendi ennakoii nurmen uusimistarvetta. Pitoisuus kuitenkin vaihtelee myös luonnostaan kasvukaudella.



Nurmilohkoa kuvataan dronen valokuvakameralla noin 10 metrin korkeudelta. Kuva: Panu Korhonen / Luke



Vaihe 1: Kuvaus dronella

Lohko kuvataan 10–15 metrin korkeudelta (tavoitteena alle 3 mm/pikseli) tavallisella RGB-kameralla varustetulla dronella. Kuvia tarvitaan vähintään 10 kuvaa hehtaarilta yleiskuvan saamiseksi tai >25 kuvaa hehtaarilta, jos tavoitteena on luoda tehtävätiedosto täsmäviljelyyn.

Apilan lehtien on kuvissa oltava silmämääräisesti erotettavissa.



Vaihe 2: Kuvien analysointi

Kuvat syötetään automaattiseen kuva-analyysiin, joka on koulutettu tunnistamaan apilan lehdet heinäkasvien joukosta. Malli laskee apilan peittämän osuuden jokaisesta kuvasta ja laskee arvion kuvien välisten alueiden apilapitoisuudesta.

Huom! Analysointityökalut ovat vielä testausvaiheessa ja käyttö vaatii tutkijoiden työpanosta.



Vaihe 3. Apilapitoisuuskartta

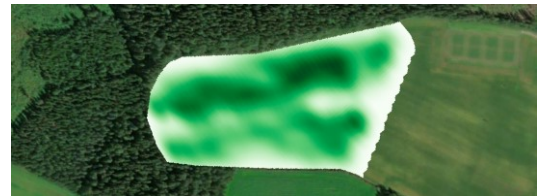
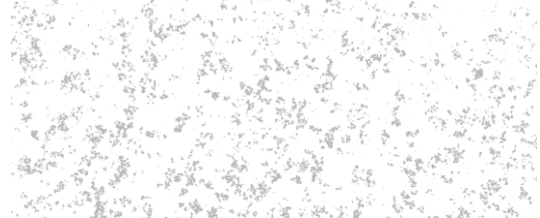
Tuloksena syntyy kartta, joka näyttää apilapitoisuuden vaihtelun lohkon sisällä halutulla tarkkuudella. Kartta voidaan viedä myös työtiedostoksi täsmäviljelytehtäviin.

Lisäksi lasketaan lohkon keskimääräinen apilapitoisuus prosentteina ja sen vaihtelua kuvaavat tunnusarvot.

Sovelluksen haasteita ja rajoitteita

Menetelmän tuloksia tulkittaessa on hyvä tiedostaa seuraavat rajoitukset, joiden vähentämiseksi tutkimus jatkuu:

- **Pintapeitto ≠ biomassaosuus:** Erityisesti korkeassa kasvustossa näkyvä apilapeitto voi yli- tai aliarvioida apilan todellista osuutta sadosta.
- Valkoapilan ja mailasten tunnistus on epävarmempaa kuin puna-apilan johtuen pienemmästä lehtikoosta ja pienemmästä opetusaineistosta.
- Aurinkoisella säällä varjot ja suuret kontrastit kuvassa heikentävät tunnistustarkkuutta.
- Apila voi muistuttaa joitakin leveälehtisiä rikkakasveja, jolloin rikkakasvit voivat virheellisesti tunnistua apilaksi.



Esimerkki analysoidusta kuvasta ja kuvien pohjalta luodusta apilapitoisuuskartasta. Kuva: Panu Korhonen / Luke

Muita samaa kuva-analytiikkaa hyödyntäviä sovelluksia kehitteillä

Samankaltaista tekoälypohjaista tunnistusmenetelmää voidaan soveltaa myös muihin tarkoituksiin nurmenviljelyssä. Esimerkiksi alla mainitut sovellukset ovat tutkimusvaiheessa:

- Voikukan ja muiden leveälehtisten rikkakasvien osuuden kartoitus
- Kukinnan määrän arviointi siementuotannon, kasvinjalostuksen, rikkakasvipaineen tai biodiversiteettiarvioiden tarpeisiin
- Timotein tähkimisasteen arviointi korjuuajankohdan optimointiin
- Kasvuston perustumistiheyden arviointi

Haluaisitko osallistua kehitysohjelmaan?

Menetelmän kehitys hyötyisi apilapitoisilta lohkoilta kerätyistä erilaisista kuva-aineistoista. Mikäli omistat dronen ja haluaisit osallistua kuva-aineistojen tuottamiseen nurmilohkoltasi, ole yhteyksissä kirjoittajiin ja voimme mahdollisuuksien mukaan tehdä arvion apilapitoisuudesta.

”Kun apilapitoisuuden vaihtelu on tarkasti tiedossa, mm. lannoituksen voi kohdentaa sinne, missä sitä tarvitaan. Säästöä voi syntyä helposti kymmeniä euroja hehtaarilta.”



Euroopan unionin osarahoittama



Pohjois-Savon liitto



luke.fi/viisastypikierto

Kirjoittajat

Panu Korhonen, Luonnonvarakeskus
Jere Kaivosoja, Luonnonvarakeskus
Roope Näsi, Maanmittauslaitos, Paikkatietokeskus FGI

Menetelmän kehitykseen osallistuvat hankkeet:

- N-Fiksu: Fiksu tyypikierto karjatalouden kustannustehokkuuden, kilpailukyvyyn ja toimintaedellytysten vahvistajana
- Nero: Nautakarjatalouden huoltovarmuuden, resilienssin ja ilmastoviisauden vahvistaminen
- CyberGrass 2.0: Innovative tools for farmers to optimize the management of harvested grasslands
- HEAL: Agroekologisten toimenpiteiden kokonaisvaltainen arviointi

Tietokortti on tehty N-Fiksu-hankkeessa (julkaistu 3/2026)