


# Suonpohjien kartoittaminen droonilla

1.10.2024

Turpeen kysynnän vähentyessä noin puolet turvetuotannossa olleista alueista on vapautunut jatkokäyttöön Suomessa viimeisen neljän vuoden aikana ELY-keskuksen tilastoinnin mukaan. Tämä on luonut tarpeen saada tuotannossa olleet suonpohjat kestävän jatkokäytön piiriin.

Seinäjoen ammattikorkeakoulun SuoPaikka-hankkeessa on tarkoituksena tuottaa maanomistajille tietoa suonpohjien jatkokäytön mahdollisuuksista Etelä-Pohjanmaalla, jossa turvetuotanto on ollut merkittävää. Hankkeessa tuotetaan viidelle maa-alueelle alustavat jatkokäyttösuunnitelmat. Yhdelle niistä alueista tehdään perusteellisempi jatkokäyttösuunnitelma ja avustetaan erilaisten sopimusten tekemisessä, tukien hakemisessa ja kilpailutuksissa. Hankkeen toimenpiteissä tehdään yhteistyötä Tapio Oy:n kanssa.

Jatkokäyttösuunnitelmien tekemiseen tarvitaan tietoa suonpohjien ympäristöoloista, kuten pinnanmuodoista ja korkeusvaihteluista ja siksi alueet täytyy käytännössä kartoittaa ennen suunnitelmien tekemistä. Kartoitus voidaan tehdä eri tavoin, mutta droonilla kartoituksen tekeminen on melko kustannustehokasta ja nopeaa, mikäli halutaan kartoittaa laajoja tai useita alueita.

## Suonpohjien jatkokäyttösuunnitelmat

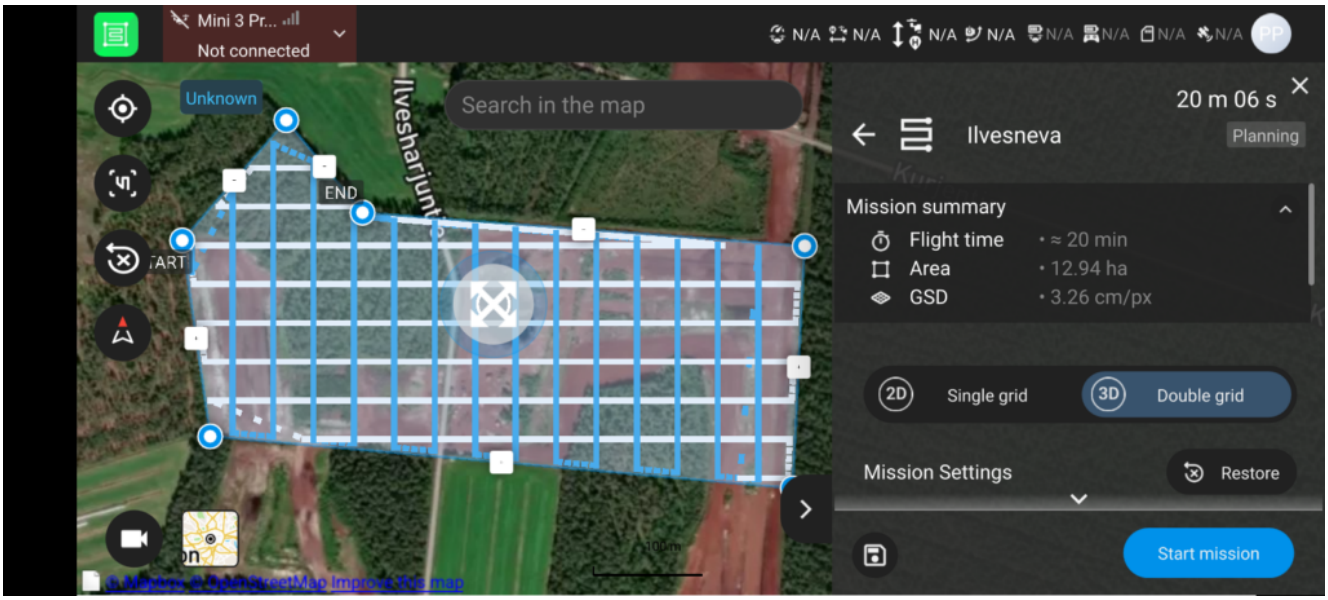
Jatkokäyttösuunnitelman kannalta on oleellista tunnistaa maa-alueiden erilaisia ominaisuuksia, kuten jäännösturvepaksuus ja maanpinnan muodot. Maanpinnan muoto on oleellinen tieto vesitalouden määrittämiseksi sekä mahdollisten luonnollisesti vettyvien alueiden tunnistamiseksi. Toisaalta jos tavoitteena on kosteikon luominen, niin korkeusmalli on tarpeellinen mahdollisten patoamistarpeiden selvittämiseksi. Jäännösturpeen paksuus taas vaikuttaa mahdollisten kasvi- ja puulajien valintaan alueella. Mahdollisesti ohutturpeisista kohdista paljastuneet kivennäismaalajit ovat myös oleellinen tieto, koska pohjamaan laatu vaikuttaa jatkokäyttöön. Drooni onkin hyvä ja kustannustehokas tapa alueen kartoittamiseen ja erilaisten

alueiden tunnistamiseen (Laasasenaho ym. 2021).

# Drooni-lennon valmistelu

Kartoituslennon suunnittelu on oleellinen osa onnistunutta kartoitusta. Ensimmäisenä täytyy valita soveltuva ohjelmisto kartoitusten tekemiseen. Tarjolla on useita erilaisia ohjelmistoja, joista SuoPaikka-hankkeessa on kokeiltu DroneDeploy ja PIX4D ohjelmistoja. Oleellista on tarkistaa oman droonin ja kartoitus ohjelmiston yhteensopivuus, jotta kartoitus on ylipäätään mahdollista tehdä. Useimpia ohjelmistoja voidaan käyttää joko verkkoversiona, työpöytäversiona tai älylaitteen sovelluksena. Lennon suunnittelu voidaan yleensä tehdä etukäteen ja millä laitteella tahansa, jonka jälkeen suunnitelma voidaan tallentaa pilvipalveluun. Pilvitallennus on mahdollista sitten ladata lennätyksessä käytetylle laitteelle myöhemmin.

Suunnittelua aloitettaessa kannattaa tarkistaa ensin, että ohjelmassa on valittuna oikean mallinen drooni. Sitten on syytä tarkistaa kartoitettavan kiinteistön tai kiinteistöjen rajat. Suomen alueella kiinteistörajojen tarkistuksen voi tehdä esimerkiksi maanmittauslaitoksen karttapaikka.fi -palvelussa. Kun kartoitettavien kiinteistöjen rajat ovat selvillä voidaan niitä mukaillen luoda kartoitusohjelmassa ruutumallinen (grid) lentosuunnitelma. Seuraavaksi kartoitusalueen rajat siirrellään halutun kiinteistön rajojen mukaisesti. Rajoja voi siirrellä kulmien pisteistä ja uusia kulmapisteitä saa yleensä rajalla näkyvästä plus-merkillä merkitystä neliöstä. Kuvassa 1 on malliesimerkki valmiista suunnitelmasta.




Kuva 1. Valmis kartoitussuunnitelma PIX4D Android sovelluksessa (kuva: Perttu Palkia, 2024).

Kun itse kartoitettava alue on rajattu, näyttää ohjelma kartoituksen arvioidun kestoajan, kartoitettavan pinta-alan ja kuvan tarkkuuden. Kartoituksen kestoaikaa voidaan muuttaa lentokorkeutta säätämällä ja sitä voi muuttaa kuvassa 1 näkyvästä oikean reunan valikosta. Kyseisessä valikossa voidaan myös muuttaa kartoituksessa otettavien kuvien päällekkäisyyttä. Kuvien riittävä lomittuminen on tärkeää, jotta kartoituksen pohjalta voidaan muodostaa riittävän tarkkoja malleja.

# Kartoituslento

Etukäteen suunniteltu kartoituslento voidaan suorittaa käytännössä täysin automaattisesti. Käytännössä ensin käynnistetään ohjainlaite ja sitten drooni. Kun drooni on yhdistynyt ohjainlaitteeseen, laitteisto suorittaa sarjan automaattisia tarkistuksia ja hakee sijaintitiedot. Kun tarkistukset on suoritettu, voidaan lähteä suorittamaan kartoituslentoa. Käytännössä lento tapahtuu painamalla start mission -painiketta, jolloin drooni nousee lentoon ja alkaa suorittamaan kartoitusta.

Automatiikasta huolimatta, pilotin on kuitenkin tarkkailtava lentoa ja ympäristöä sekä maassa että ilmassa. Pilotin täytyy aina olla valmiina ottamaan drooni haltuun, mikäli lennon aikana tapahtuu jotain odottamatonta. Lisää tietoja droonin lennättämiseen liittyvistä ohjeista ja vaatimuksista löytyy Traficomin ylläpitämästä droneinfo.fi palvelusta.

Jos lennon aikana droonin akun varaus laskee riittävän alas, drooni osaa palata lähtöpaikkaansa automaattisesti akun vaihtoa varten. Kun akku on vaihdettu, kartoitusohjelmistosta voidaan valita resume mission -toiminto, jolloin drooni lähtee taas lentoon ja jatkaa kartoitusta sieltä, missä lento keskeytyi. Kartoituksen päätteeksi ainakin PIX4D ohjelmalla drooni jää leijumaan viimeiseen sijaintiinsa ja se pitää joko lentää käsivaralla alkupisteeseensä tai käyttää ohjaimen omaa return home -ominaisuutta.

# Lennolla kerätyn datan käsittely

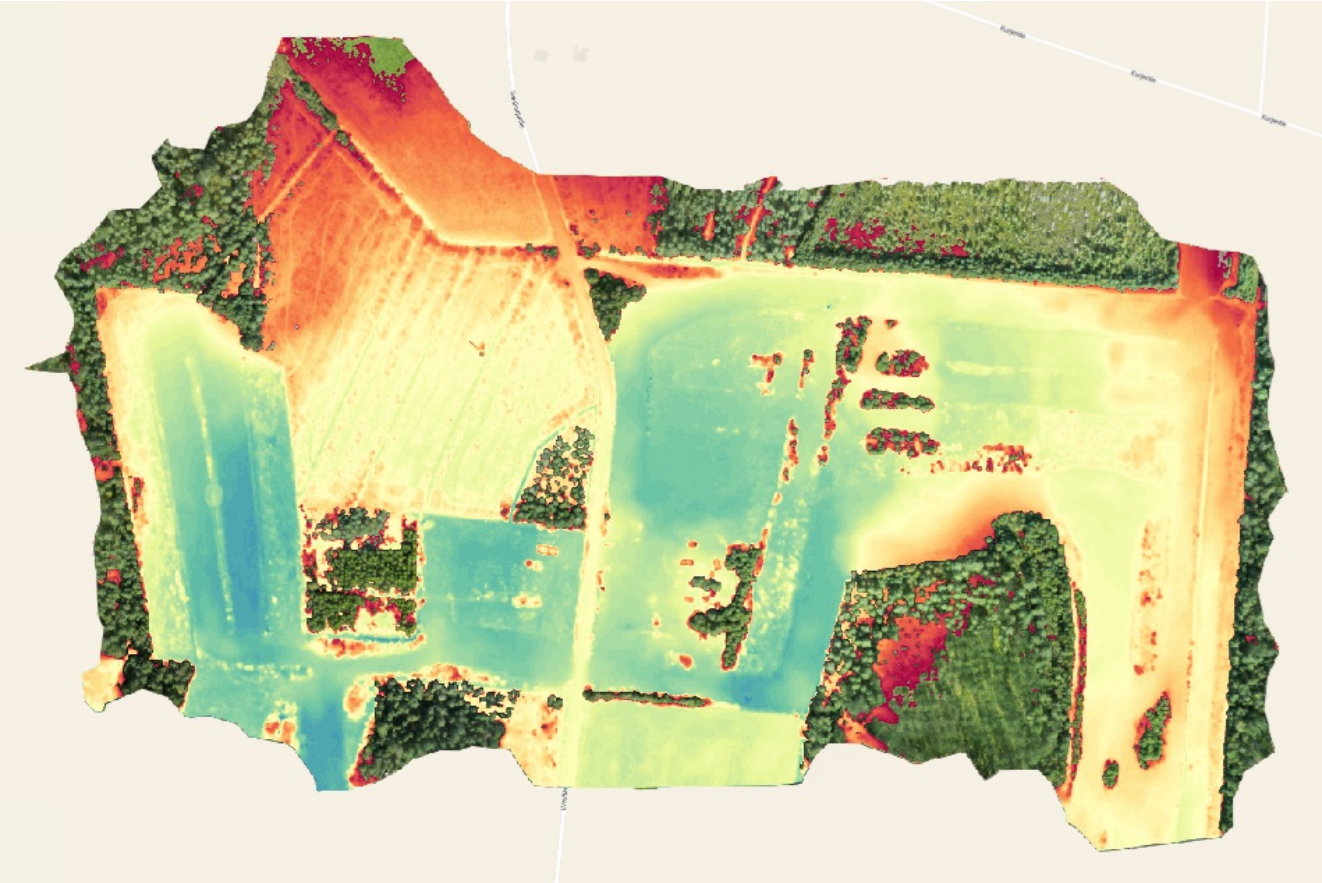
Lennon jälkeen kartoituksen aikana otetut kuvat täytyy ladata droonin muistikortilta tietokoneelle. Koneella olevat kuvat voidaan käsitellä kartoitusohjelman työasemaversiolla suoraan tai sitten ne täytyy ladata kartoitusohjelmiston pilvipalveluun käsittelyä varten. Käsittely kestää jonkin aikaa ja varsinkin jos ei omista tehokasta tietokonetta, on pilvipalvelussa toimiva versio hyvä vaihtoehto.

Kuvien pilvipalveluun lataamisen yhteydessä luodaan uusi projekti ja määritetään, mitä lopputuloksia käsittelystä halutaan. Käytännössä ortomosaiikkikuva ja digitaalinen pinnanmuotokartta ovat suonpohjien kuvauksissa halutut lopputulokset. Kuvassa 2 on esitetty ortomosaiikkikuva, jossa kyseessä on siis yhdistelmä kaikista lennon aikana otetuista kuvista. Ortomosaiikkikuvan etuna on se, että siinä kaikkien kuvassa olevien objektien perspektiivi on korjattu, joten kaikki kuvassa olevat puut ja muut asiat näkyvät suoraan ylhäältä päin kuvattuna. Esimerkiksi satelliittikuvissa perspektiivi vääristyy ja kauempana kuvan keskipisteestä sijaitsevat puut näyttävät olevan vinossa.



Kuva 2. Esimerkki ortomosaiikkikuvasta (kuva: Perttu Palkia, 2024).

Suonpohjien tapauksessa toinen haluttu lopputulos on digitaalinen korkeusmalli. Digitaalisessa korkeusmallissa voidaan yleensä säätää korkeuden mallinnus halutulle korkeusjakaumalle. Käytännössä siis valitaan kuvasta haluttu yläraja korkeuden havainnollistamiselle. Alarajaa ei yleensä kannata muuttaa, koska halutaan tarkastella alueen vesitaloutta ja vesi valuu alavammille alueille. Kuvassa 3 on esimerkki tällaisesta korkeusmallista. Tässä esimerkkikuvassa korkeuden mallinnuksen ylärajalla on rajattu suurin osa puista ja pensaista pois, jolloin saadaan realistisempi kuva maanpinnan muodoista.



Kuva 3. Digitaalinen korkeusmalli (kuva: Perttu Palkia, 2024).

# Yhteenveto

Drooni on tehokas tapa tuottaa suhteellisen tarkkaa aineistoa maastonmuodoista. Droonin hintojen laskun ja tehokkuuden paranemisen myötä drooni on myös kustannusten kannalta hyvä vaihtoehto kartoitusten tekemiseen. Droonilla on paljon erilaisia käyttökohteita esimerkiksi rakennusalalla tai maa- ja metsätaloudessa.

Huonojakin puolia droonilla tehtävällä kartoituksella on. Ilmasta käsin tehty kartoitus ei korvaa jäännösturpeen mittausten tekemistä, koska drooni ei voi mitenkään havainnoida turpeen paksuutta maanpinnan alapuolella. Toisaalta myös kapeamman alueen kartoittaminen ei välttämättä anna täydellistä kuvaa koko laajemman alueen vesitaloudesta. Vesitalouden tunnistamisen puutteet voivat johtaa ongelmiin, esimerkiksi jos kyseessä on alavampi alue, jonka valuma-alue on suuri. Droonin käyttö voi olla myös kallista esimerkiksi vain vähän kartoituksia tekevälle yritykselle tai yksityishenkilölle, sillä droonin ja ohjelmalisenssien hankinta maksaa merkittävästi.

Tämä artikkeli on kirjoitettu osana Euroopan unionin osarahoittamaa Suonpohjien paikkatietoinen jatkokäytön suunnittelu ja pilotointi -hankeen toimintaa.

**Perttu Palkia**
DI, projektipäällikkö
SeAMK

**Kari Laasasenaho**
FT, erityisasiantuntija
SeAMK

Perttu Palkia on ympäristötekniikan diplomi-insinööri ja työskentelee SeAMKilla Suonpohjien paikkatietopohjainen jatkokäytön suunnittelu ja pilotointi -hankkeen projektipäällikkönä. Kari Laasasenaho on ympäristötieteiden tohtori ja työskentelee SeAMKilla erityisasiantuntijana useissa hankkeissa.

# Lähteet

Laasasenaho, K., Tiainen, J., Lauhanen, R., Siira, O-P., Lohila, A. 2021. Droonit suonpohjien jälkikäytön suunnittelussa. Bioenergia-lehti, nro 3, 11.8.2021. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021081643386