

Agropilotti – “Tee-se-itse” automaattiohjaus -hankkeen tulokset

3.9.2025

Agropilotti-hanke teki tee-se-itse-automaattiohjauksesta käytännön todellisuutta Etelä-Pohjanmaalla. Työpajojen kokonaisuus keräsi 54 osallistujaa ja ylitti tavoitteet selvästi, rakensi edullisen ja muokattavan toimintamallin avoimen lähdekoodin AgOpenGPS-ekosysteemiin sekä todensi ratkaisun toimivuuden useissa traktorimalleissa hankkeessa kehitetyn universaalin kiinnitysjärjestelmän avulla. Hankkeessa syntyi toistettava RTK-tukiasema ja ohjainpään kokonaisuus sekä selkeät rakennus- ja käyttöönotto-ohjeet, jotka koottiin SEAMKin Materiaalipankkiin laajaa hyödyntämistä varten.

Tavoite ja vaikuttavuus

Agropilotti (1.2.2024–31.8.2025, Maaseuturahasto) teki tee-se-itse-automaattiohjauksesta käytännön taidon Etelä-Pohjanmaan viljelijöille. Tavoitteena oli kouluttaa rakentamaan traktoriin ja puimuriin soveltuva automaattiohjaus avoimen lähdekoodin komponenteilla. Vaikutus näkyi luvuissa: kahdeksassa työpajassa oli yhteensä 54 eri osallistujaa, kun alkuperäinen tavoite oli 24. Hankkeen kysyntä oli selvästi suunnitteluvaiheessa odotettua suurempaa, ja syntyneet materiaalit ja dokumentit ovat hyödynnettävissä hankkeen jälkeen.

Ratkaisun ydin: RTK-tukiasema + ohjainpää

Tekninen selkäranka oli AgOpenGPS-ekosysteemi. RTK-tukiasema koottiin Raspberry Pi 4:stä, ArduSimple simpleRTK2B -vastaanottimesta, monikaistaisesta GNSS-antennista sekä PoE-injektorista ja -splitteristä.

RTK-tukiaseman ohjelmistona toimi rtkbase. Osien kustannus oli noin 400–500 € (ilman Raspberry Pi:tä ja koteloa).



Kuva 1. Kehitetty järjestelmä kiinni puimurissa (kuva: Kitinoja, 2024).

Työkonepään ohjaus koostui Windows-tabletista, all-in-one-piirikortista, ratinpyörittäjästä, Teensy-ohjainpiiristä, Cytron MD13 -moottoriohjaimesta, BNO085-IMU:sta ja GNSS-antennista (n. 600–700 € + tabletti 400–900 €). Mekaniikka toteutettiin rulla-/kitkaohjauksella todetun paremman kestävyyden ja huollettavuuden vuoksi. Kokonaisuutta suunniteltaessa tarkasteltiin useita traktorimalleja datan pohjalta, ja sovitus pidettiin mahdollisimman yleiskäyttöisenä. Suuntaa-antava kokonaishinta oli noin 1 400–2 100 € (+ asennustarvikkeet), mikä tekee ratkaisusta selvästi kaupallisia vaihtoehtoja edullisemman, kun oma työ jätetään hinnasta pois.

Toteutus ja tuotokset

Työpaketit vietiin läpi järjestelmällisesti: tukiaseman osat hankittiin, työpajoja järjestettiin kolmella paikkakunnalla, Moodle-kurssi rakennettiin ja GitHubiin julkaistiin tukiaseman status- ja peittokartta. Mekaniikka ja elektroniikka suunniteltiin, komponentit tilattiin ja koottiin, ja järjestelmä koeponnistettiin Ilmajoen työpajassa käytössä olleessa traktorissa, hankkeessa asiantuntijana toimineen Kimmo Kitinojan traktorissa sekä Kitinojan Maamiesseuran puimurissa. Viestinnässä varmistettiin yhteistyö MTK:n kanssa, otettiin käyttöön ilmoittautumisjärjestelmä ja päivitettiin riskienhallintasuunnitelma.

Materiaalituotanto oli laajaa. Hankkeen tuotoksena syntyi verkkolehtiartikkeleita, Moodle-kurssi, GitHub-koodia (mm. tukiasemakartta), 3D-kuvia tukivarresta, kotelopiirustuksia, osalistoja, rakentamisohjeita sekä videoita. Kaikki koottiin SEAMKin Materiaalipankkiin ja julkaistiin hankkeen sivuilla SEAMK Projektit -sivustolla. Lisäksi demonstroitiin lämpötilan telemetriaa liittämällä DS18B20-lämpötila-anturi Raspberry Pi:hin

ja tekemällä Python-pohjainen API ESPHome-alustalle tietojen keruuta varten.

Turvallisuus

Vaikka kyse on avoimen lähdekoodin ohjelmistoista ja ohjeista, rakentamisessa on huomioitava turvallisuus. ISO 12100 -viitekehykseen perustuvassa riskinarvioinnissa tunnistettiin mm. ohjauksen menetys satelliittihäiriöissä, ratinpyörittäjän irtoaminen, puristumisriskit sekä sähkö- ja EMC-riskit. Riskien pienentämiseksi määriteltiin varmistusvaijerit, jousikuormitteiset kytkökset ja suojaukset, oikein mitoitetut sulakkeet, kaapelointi, maadoitus ja ylijännitesuojaus (erityisesti antennireiteissä) sekä kuljettajien koulutus automaattiohjauksen välittömään poiskytkentään häiriötilanteessa. AgOpenGPS ei sovellu turvallisuuskriittisiin ohjauksiin, koska järjestelmällä ei ole selkeää vastuutahoa eikä sitä ole sertifioitu. Järjestelmää käytetään tämän vuoksi omalla vastuulla.

Yleinen palaute ja seuraavat askeleet

Hankkeen viimeisessä työpajassa arvioitiin hankkeen onnistumista ja kartoitettiin jatkotarpeita älykkään maatalouden teemoissa. Osallistujat arvioivat työpajojen sisällön ja tarpeellisuuden 5/5, hankkeella toteutetun laitteiston toimivuuden 4,43/5 ja hankkeen henkilöstön toiminnan 4,86/5. Vapaissa kommenteissa korostuivat arviot: ”Hankehenkilöstö erittäin ammattitaitoista”, ”Hienoa toimintaa”, ”Erittäin tarpeellinen”, ”Mielenkiintoista, käytännönläheistä ja nykyaikaista hanketoimintaa”, ”Ajankohtainen ja tarpeellinen” sekä ”Merkittävä askel automaattiohjauksen ja täsmäviljelyn edistämiseksi.”

Tuotannollisiksi tarpeiksi ja jatkokehityksen aiheiksi mainittiin mm.: ”Sääasema, lämpöenergian mittaus nesteestä, virtuaaliverkko”, ”Ruiskun ohjaus, lämpötilojen seuranta, kuivurin lämmön ohjaus”, ”Lähes kaikkiin traktorilla tehtäviin töihin”, ”Sääasema sademittauksella ja historiatiedonkeruulla” sekä ”RTK-tarkennussignaaliin liittyvien ratkaisujen edelleen kehittäminen; tarvittaessa myös uusien tukiasemien rakentamisen edistäminen.” Näihin liittyen valmistellaan uutta hanketta.

Juho Pirttilahti
Asiantuntija, TKI, projektipäällikkö
SEAMK

Agropilotti- ”Tee-se-itse” automaattiohjaus on hanke, joka on Euroopan unionin osarahoittama. Hankkeesta on saatavilla lisätietoa SEAMKin Projektit-sivustolla:
https://projektit.app-staging.seamk.hion.dev/alykkaat-teknologiat/agropilotti/