



# Harausrobotteja Suomen pelloille

*Victor Bloch & Reetta Palva*

***Kaupallisia peltorobotteja on saatavilla tiettyihin viljelytyöihin, kuten rikkakasvien haraamiseen. Robotit ovat kuitenkin kalliita, ja niiden käyttö on hieman monimutkaisempaa kuin traktorikäyttöisten työkonoiden tai työn teettäminen käsityönä. Ylittävätkö robottien hyödyt nämä haasteet, ja kuinka niitä käytetään tehokkaasti – näihin kysymyksiin tarvitaan vastauksia, ennen kuin peltorobotit yleistyvät maataloilla.***

Monet uudet digitaaliset teknologiat tekevät tuloaan myös maatalouteen. Teknologinen kehitys tulee kuitenkin jäljessä verrattuna esimerkiksi telekommunikaatioon, teollisuuteen tai lääketieteeseen, vaikka maatalous ja ruuantuotanto on meille elintärkeää. Toki maatalousympäristö ja sen rajaton monimuotoisuus ovat

erittäin monimutkaisia automatisoinnin kannalta. Peltoviljelyssä kohteet kuten kasvit ovat hauraita, eri muotoisia ja värisiä, kasvavat valtavilla alueilla jatkuvasti muuttuvissa sää- ja maaperä- ja valo-olosuhteissa. Kaikkien näiden haasteiden ratkaisemiseen tarvitaan valtavasti rahaa.

## **Kaupallisia peltorobotteja on tullut tarjolle**

Tietotekniikan kehitys on kuitenkin nopeaa: tietokoneiden tehot ovat kasvaneet, algoritmit kehittyneet ja anturit tulleet tarkemmiksi, mikä on mahdollistanut automaation etene-  
misen myös peltoviljelyssä. Monet yritykset Euroopassa, USA:ssa ja Australiassa ovat tehneet peltorobotteja jo usean vuoden ajan.

Tarjolla jo useita kaupallisia peltorobotteja. Tanskalainen peltorobotti ROBOTTI (AgroIntelli,



Kuva 1. Peltorobotiikalla kestäviä viljelykäytäntöjä -hankeessa testattiin 2023 tanskalaista FarmDroid FD20-robottia. Kuva: Sjt

n. 270 000 euroa) ja ranskalainen Orio (Naïo, n. 120 000 euroa) ovat työkoneenkantaja-tyyppisiä robotteja, joihin voi kytkeä monia eri viljelytyökoneita. Tanskalainen FD20 (Farmdroid, n. 70–90 000 euroa) on aurinkovoimalla toimiva kylvö- ja harausrobotti. Hollantilainen Ag-Bot (AgXeed, noin 300 000 euroa) soveltuu raskaampana ja tehokkaampana erityisesti maan muokkaukseen.

Automaatio tarjoaa monia etuja nykyisiin käytössä oleviin menetelmiin verrattuna. Robottien tärkein etu on ihmistyön korvaaminen tai liian kuormittavien tehtävien suorittaminen. Vihannestiloilla rik-

karuhoja kitketään jopa käsityönä, mikä on merkittävä kustannus. Lisäksi kausityöntekijöiden saatavuus on kasvava haaste. Torjunta-aineiden käyttöä pyritään vähentämään, mikä tarkoittaa yhä useammin vaihtoehtoisten torjuntamenetelmien käyttöönottoa. Peltorobotti voisi tarjota ratkaisun, edellyttäen, että se toimii odotetusti ja on helppo ja miellyttävä käyttää.

### **Ensimmäinen Suomeen viime kesänä**

Euroopassa ja muualla maailmassa pelloilla työskentelee jo satoja robotteja. Suomeen kaupallisia

peltorobotteja ei kuitenkaan vielä reilu vuosi sitten ollut ilmestynyt. Asian edistämiseksi Työtehoseuran ja Luonnonvarakeskuksen voimin suunniteltiin Peltorobotiikalla kestäviä viljelykäytäntöjä -hanke, jossa testattaisiin kaupallista robottia. Tavoitteena oli osaltaan herättää kiinnostus robotiikkaan ja sen hyödyntämismahdollisuuksiin.

Hankkeessa selvitetään robotiikan soveltuvuutta ja käyttökohteita suomalaisessa erikoiskasvien viljelyssä. Miten robotiikka integroidaan viljelyyn, millaisia muutoksia se edellyttää, millaisia vaikutuksia sillä on viljelyprosesseihin ja työnkäyttöön sekä mitä vaatimuksia se tuo infralle? Robotiikan kannattavuutta arvioidaan konkreettisten esimerkkitaiposten kautta.

### **FarmDroid haraa paikkatiedon mukaan**

Hankkeessa on testattu Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen (SjT) keväällä 2023 hankkimaa tanskalaista FarmDroid FD20-robottia (kuva 1). Robotin toiminta perustuu tarkkaan paikkatietoon: pelto kylvetään samalla laitteella, jolloin se voidaan harata siementen kylvössä tallennetun paikkatiedon perusteella.

Koska haraus ei perustu kokenäköön, harauksen voi aloittaa jo ennen kasvien taimettumista. Tarvittava hyvin tarkka paikkatieto tulee laitteen oman RTK-tukiaseman kautta. Taimien väleistä laite poistaa rikat aktiivisella veitsiharalla (kuva



*Kuva 2. FarmDroid poistaa rikat aktiivisella veitsiharalla. Kuva: SjT*

2). Veitsen nopeutta ja etäisyyttä taimeen voi säätää. Jotta taimivälit voi harata, taimien välien etäisyyden on oltava vähintään 10 cm.

FarmDroid D20 on sähkötoiminen ja saa energiansa neljästä 400 watin aurinkopaneelistä. Ne tuottavat aurinkoisina päivinä riittävästi energiaa, ja laite toimii ilman muuta latausta käytännössä lähes vuorokauden ympäri. Keveys ja hidas kulkunopeus kuluttavat vähän energiaa. FD20 painaa noin 900 kg, mikä vähentää myös maan tiivistymistä. Robotin suurin työnopeus on 950 metriä tunnissa, mutta nopeus vaihtelee työn vaatimusten mukaan. Hidas eteneminen on eduksi myös turvallisuuden kannalta, jolloin sitä voidaan käyttää ilman valvontaa.

FarmDroidin voi varustaa 2–12 kylvö- ja harausyksiköllä ja riviväliä voi säätää 25–90 senttimet-

riin. Työleveys on enintään kolme metriä. Robotin maksimikapasiteettiä kerrotaan noin kuusi hehtaaria päivässä. Yhden robotin hoidettavaksi alaksi suositellaan enintään 20 hehtaaria. Käytännössä siihen vaikuttavat paljon viljeltävät kasvit sekä tilusrakenne.

### **Kokemuksia viime kesältä**

FarmDroidia testattiin viime kesänä yhteistyössä SJT:n kanssa sokerijuurikkaan kylvössä ja harauksessa noin kahden hehtaarin loholla. Juurikkaan jälkeen Apetitin koetilalla Räpillä testattiin myös pinaatin kylvöä ja harausta.

Kokemukset olivat varsin hyviä. Sokerijuurikkaan pilleröidyllä tasakokoisella siemenellä kylvö sujui tarkasti. Pinaatin siemen sen sijaan oli käsittelemätön ja koossa pientä vaihtelua, jolloin siemeniä



*Kuva 3. FarmDroidia testattiin viime kesänä sokerijuurikkaan, pinaatin ja syysrapsin kylvössä. Kuva: SJT*

menikin 1–3 kpl paikkaansa. Ryhmäkylvöstä ei pinaatin kylvössä ollut haittaa, mutta oppina oli, että pilleröidyn siemenen syöttö on tarkempaa. Robottiin tilataan kylvökiekot kylvettävän siemenen ja kylvötavan mukaan, ja ryhmäkylvö on myös yksi kylvötapa yksittäiskylvön ohella.

Sokerijuurikasta harattiin taimettumisen jälkeen noin viikon välein, lukuun ottamatta alkukesän kuivuuden ja kuumuuden vuoksi väliin jätettyä viikkoa. Rivivälit puhdistuivat rikkakasveista hyvin. Myös taimien väliharaus toimi, mutta taimien ympärille rikkakasveja jäi jonkin verran. Pieni turvaväli taimen on jätettävä, ja rikkoja kuitenkin kasvaa aivan taimen juureltakin. Kun lähtötilanteessa rikkoja oli melko tasaisesti sekä rivillä että taimien välissä, rikoista lähti testissä noin 80–90 %. FarmDroidilta on viime syksynä tullut robotin lisävarusteeksi täsmäruisku, jolla rikat voi jatkoissa ruiskuttaa myös taimien ympäriltä.

Heinäkuussa juurikkaiden ympärille jäljelle jääneet rikat olivat kasvaneet jo niin suuriksi, että harausta ei voitu jatkaa pidempään, vaikka juurikkaiden koon puolesta se olisi vielä ollut mahdollista. Satoäytteidien mukaan robottihoitettulla juurikkasato oli noin 20 % pienempi kuin ruiskutetulla verrokillä, syynä vastaavasti pienempi kappalemäärä juurikkaita. Tulos on pellon vaihtelevien olosuhteiden vuoksi vain suuntaa antava, mutta kuitenkin





*Kuva 4. FarmDroid on varustettu aurinkokennoilla ja viime kesän testeissä se toimi käytännössä ilman latausta. Pilvisemmälläkin säällä energiantarve on maltillinen, noin 1 kWh/ha.*

kin looginen. Heikoimmat taimet saattoivat jäädä rikkakasvien tukahduttamiksi.

Pinaatilla haraustulos oli vastaavanlainen. Siemenet kylvettiin vain 10 cm välein, ja silläkin etäisyydellä kitkentä onnistui taimien välistä. Kylvä oli sen verran myöhäinen, ettei sato enää ehtinyt kasvaa korjuuseen saakka.

Ylimääräisenä kokeena juurikas- ja pinaattitestien välissä robotilla kylvettiin Sjt:llä syysrapsia noin kolmen hehtaarin lohkolle. Suurin osa lohkokosta kylvettiin 50 senttimetrin rivivälillä kuten soke-rijuurikas. Osa pellostä kylvettiin vertailun vuoksi 25 senttimetrin rivivälillä. Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksessa seurataan rapsin kasvua, joten kokeesta saadaan

myös uutta tietoa syysrapsin viljelymenetelmistä. Rapsia ei harattu.

### **Peltorobotti tuo monenlaisia hyötyjä**

Sähkötoiminen peltorobotti tuo myös polttoainesaastajia. Aurinkokennoilla varustettu FarmDroid toimii käytännössä ilman latausta (kuva 4). Mahdollisesti pidemmällä pilvisen sään jaksolla voitaisiin tarvita latausta, jolloin tarve on noin 1 kWh hehtaarilta eli noin 10–20 senttiä. Ruiskutuksessa polttoaineen kulutus on noin 2 l/ha (noin 3 €/ha). Mekaanisessa torjunnassa traktorikäyttöisellä haralla polttoaineen kulutus olisi selvästi suurempaa. Rikkakasvien torjunta-aineissa säästöt voivat puolestaan olla kymmeniä euroja hehtaarilta.

Kaikkia hyötyjä ei välttämättä osata vielä edes arvioida. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen on välttämätöntä ympäristö- ja ilmastosyistä, ja tilakohtaiset ratkaisut ovat osa globaalia kehitystä. Samoin torjunta-aineiden käytöstä on haittaa ympäristölle ja ihmisten terveydelle. Kukaan ei tiedä tarkalleen mikä näiden haittojen hinta on, ehkä jopa suurempi kuin polttoaineen hinta nyt.

Robottiikka voi kannattavuuden ohella auttaa parantamaan kestävyyttä ja resilienssiä. Maailma muuttuu vähitellen ja joskus nopeasti ja odottamatta. On hyvä valmistautua ja vähentää riippuvuutta kausityöntekijöiden, kemikaalien ja polttoaineen saatavuudesta. Aurinkovoimalla toimiva robotti jatkaa työtään, vaikka muut toimitukset katkeaisivat. Robottikin vaatii silti huoltoa, kulutusosien korvaamista sekä internet-yhteyden ja paikannussatelliitteja.

Esimerkkimme robotti pystyy tekemään vain osan viljelytoi-

menpiteistä. Yleiskäyttöiset robotit muistuttavat enemmän traktoreita, ja ne toimivat edelleen fossiililla polttoaineilla. Tämä on kuitenkin ensimmäinen askel kohti robottien käyttöä kaikissa maatilan tehtävissä. Siksi on erittäin tärkeää aloittaa robottien käyttö mahdollisimman pian.

*Kirjoittajat työskentelevät Luonnonvarakeskuksessa ja Työtehoseurassa.*

### **Lisätietoa:**

*PeltoRobo-hanke - ensimmäisen kauden testausta videolla (youtube.com)*

*<https://www.youtube.com/watch?v=Hp3xyl-Yoq8>*

*Markkinoilla olevia peltorobotteja:*

*Peltorobotti-katalogi: <https://www.futurefarming.com> (edellyttää lehden tilauksen)*

*ROBOTTI, <https://agointelli.com>*

*Orio, <https://www.naio-technologies.com/en/orio-is-the-most-versatile-tool-carrier/>,*

*FarmDroid FD20, <https://farmdroid.com/> AgBot, <https://www.agxeed.com/>*

