

POIMINTAROBOTIN KÄYTTÖ OSANA MANSIKAN TUNNELIVILJELYN KANNATTAVUUTTA – LASKELMATAULUKON KÄYTTÖOHJE

Laskentapohja on vapaasti viljelijöiden ja viljelystä kiinnostuneiden käytössä. Tekijät eivät ota mitään vastuuta syötettyjen tietojen, kaavojen tai tulosten oikeellisuudesta tai käytöstä.

Johdanto

SatoBotti-hankkeen tavoitteisiin kuuluu selvittää robotti-investoinnin kannattavuutta. Viljelyn rakenteellinen kehitys on jatkunut pitkään ja on ollut erityisen voimakasta marjanviljelyn osalta viime vuosina. Tekninen ja rakenteellinen kehitys kulkevat pitkälti käsi kädessä. Monien koneisiin ja laitteisiin tehtävien investointien tekemisen edellytyksenä on riittävän pitkä laitteen käyttöaika. Mansikan viljely on siirtynyt voimakkaasti kohti tunneliviljelystä markkinoiden vaatimusten ja kuluttajien käyttäytymisen takia. Poimintarobotti-investointia on tarkoituksenmukaista tarkastella osana tunneliviljelyn kokonaisuutta.

Laskelman käytön ohje

Laskennan tavoitteena on arvioida mansikan tunneliviljelyn ja poimintarobotti-investoinnin kannattavuutta. Esimerkki on laadittu hehtaarin tunneliviljelmälle, joka sijaitsee ilmastollisesti edullisessa paikassa Etelä-Suomessa. Tilalla on jo aiemmin viljelty mansikoita. Käytössä on kaikki marjojen tuotannossa tarvittavat rakennukset, infra ja laitteet kuten tie perille, traktori, sähköliittymä, kylmiö jne. Vesi saadaan omasta lammesta. Mansikat istutetaan noin huhtikuun puolivälissä. Lajikkeena käytetään jatkuvasatoista lajiketta. Tunnelissa käytetään kevyellä polttoöljyllä toimivia lämmittimiä hallan torjuntaan.

Kaikki laskelmassa esitetyt luvut ovat verottomia alv 0 %.

Viljelyohjelman yksityiskohdat – mahdollinen esikasvatus kasvihuoneessa, jota tässä esimerkissä ei käytetä –, ilmaston ja kasteluohjelman hallinta, sekä kasvinsuojelun kysymykset vaikuttavat ratkaisevasti saavutettavaan satotasoon. Saavutettavan satotason ja tuotteen keskihinnan yrityskohtainen luotettava selvittäminen ovat keskeisiä laskennan onnistumisen kannalta.

Syötä taulukon sinisellä pohjavärillä oleviin kohtiin omat yrityskohtaiset tietosi. Vihreällä pohjavärillä merkitystä ruudusta näet liikevoiton. Tekijät eivät ota vastuuta kaavojen, syötettyjen tietojen eikä tulosten oikeellisuudesta.

Ohjeen tarkoituksena on helpottaa Excel-taulukon täyttöä. Otsikkona on rivin numero ja [sen jäljessä sinisellä värillä sama teksti, mikä esiintyy Excel-taulukossa](#). Alla on tarkennettu täytön ohje.

12. Rivi Sato, I- luokan satoa kg/taimi, keskihinta €/kg

Syötä I- luokan taimikohtainen sato ja koko sadon keskihinta. Kaikki tuotteet myydään suurtukkuun. Keskihinta on veroton keskihinta vapaasti tilalla.

13. Rivi Taimien määrä/ha

Syötä ha:n tunneliin istutettavien taimien kokonaismäärä kappaleina.

14. Rivi Mahdolliset tuet

Mikäli saat viljelyvuonna tukea tuotantoon, aseta riville tuen yksiköiden määrä ja yksikköhinta. Mikäli tuki on €/ha, määrä on 1 ja aseta myös tuen määrä €/ha.

15. Rivi Yhteensä

Riviltä 10 näet liikevaihdon, joka sisältää mahdolliset tuet.

20. Rivi Taimet €/kpl

Syötä riville ostamiesi taimien hinta €/kpl. Taimimäärä on valmiina antamiesi tietojen pohjalta.

21. Rivi Kasvualustan määrä l/taimi, hinta €/m³

Syötä käytetyn kasvualustan määrä l/taimi ja sen hinta €/m³. Muista huomioida määrässä myös alustan tiivistyminen.

22. Rivi Vesi m³, €/m³

Syötä käytetyn veden määrä m³/ha/kausi ja sen hinta €/m³. Tässä esimerkissä on käytetty omaa vesilähdettä, joten vedestä ei tarvitse maksaa. Pumppauksen kustannus on huomioitu kiinteissä kustannuksissa.

23.–25. Rivit Kastelulannoite A, B ja C kg/ha, €/kg

Kastelulannoitteille on varattu 3 riviä. Aseta riville kyseisen lannoitteen käyttömäärä kg/ha/kausi ja hinta €/kg. Esimerkkilaskelmassa on käytetty kahta lannoitetta.

26. Rivi Kevyt polttoöljy l/ha ja kustannus €/l

Syötä käytetyn polttoöljyn määrä l/ha ja kustannus €/kg. Hinnan arviointiin voit käyttää esimerkiksi seuraavaa osoitetta: <https://www.hankkija.fi/tuotantopankokset/polttoaineet-ja-lammitysoljy/>

27. Rivi Kimalaiset kpl/ha, €/kpl

Aseta riville kimalaispesien kokonaismäärä ja pesän hinta €/kpl.

28. Rivi Rasiat ja pakkauslaatikot, ilmoita kustannus/kg

Sadon kokonaismäärä kg on valmiiksi laskettu. Aseta pakkaamisen kustannus €/kg. Kustannus sisältää sekä rasiat että pahvilaatikot.

29. Rivi Muut tarvikkekustannukset

Muut tarvikkekustannukset. Aseta tälle riville kaikkien muiden tarvikkeiden kustannus yhteensä. Tästä esimerkkinä voisi olla, vaikka suojavaatteet, käsihygieniaan tarvittava saippua ja käsipyyhkeet

30.–31. Rivi Tarvikkekustannus oma rivi

Näille riveille voit syöttää oman tarvikkekustannuksen. Tällaisia kustannuksia voivat olla esimerkiksi pientyövälineet ja varaosat. Laskelman oletuksena on, että tunneli perustetaan olemassa olevalle viljelmälle, jossa on jo työvälineitä. Myös mahdollisesti tarvittaville varaosille voi ottaa rivin käyttöön.

35.–36. Rivit Biologinen torjunta, ilmoita kokonaish. €/ha, Kemiallinen torjunta, ilmoita kokonaish. €/ha

Syötä riville 35 biologisen torjunnan kokonaiskustannus €/ha. Syötä riville 36 kemiallisen torjunnan kokonaiskustannus €/ha. Torjunnan kustannuksessa voi olla suuria eroja, koska kasvinsuojelun tarpeessa on vuosittaista ja yritys kohtaista vaihtelua paljon. Kasvinsuojelun onnistuminen on yksi keskeisimmistä satoon vaikuttavista tekijöistä. Biologisen torjunnan kustannusta voit kysyä esimerkiksi seuraavasta osoitteesta: <https://biotus.fi/>,

40. Rivi Ostettujen tuotantopanosten rahtien kokonaishinta

Ostettujen tuotteiden rahtien kokonaishinta. Aseta tälle riville ostettujen taimien ja viljely sekä pakkaustarvikkeiden rahdin kustannukset €/ha. Huomioi kaikki eri rahdit. Oletuksena käytetty kustannus on varsin matala. Suurimpien hankintojen rahti oletetusti sisältyy joko osittain tai kokonaan hankinnan kustannukseen.

41. Rivi Myytyjen tuotteiden rahdin kustannus

Myytyjen tuotteiden rahdin kustannus. Esimerkissä kaikki tuotteet myydään suurtukkuun ja ostaja noutaa tuotteet tilalta. Mikäli jaat tuotteita tai kuljetat niitä tukkuun, syötä kuljetuksen kokonaiskustannus.

42. Rivi Palvelujen osto esim. Puristenestenäyte

Syötä tälle riville kaikkien ostopalvelujen kustannukset. Voit käyttää riviä kokonaiskustannuksen syöttämiseen, jolloin määrä on 1. Esimerkissä on teetetty 3 puristenestenäytettä. Esimerkiksi Hortilab Oy:n hinnaston löydät seuraavan linkin kautta; <https://www.hortilab.fi/analyysit/kasvihuone>. Hinta on ensimmäisen näytteen hinta. Muita mahdollisia palveluita ovat esimerkiksi viljelyneuvonta ja erilaiset huoltopalvelut.

43. Rivi Muut yleiskustannukset esim. markkinointi

Aseta tälle riville muut muuttuvat yleiskustannukset yhteensä. Näitä voivat olla esim. markkinoinnista, toimistotarvikkeista ja puhelimen käytöstä aiheutuvat kustannukset. Voit käyttää riviä myös muiden kuin palveluna ostettujen kustannusten laskemiseen. Koska tuotteet myydään suurtukkuun markkinoinnissa ei tarvitse tavoittaa suurta joukkoa ihmisiä.

47. Rivi Viljelijätyö esimerkiksi suunnittelu ja johto

Arvioi tälle riville oma työajan käyttösi sekä sen hinta sivukuluineen. Vaativaa viljelijätyötä on mm. Viljelyn suunnittelu ja johto. Huomioi myös työnjohtoon käytetty aika. Huomioi myös viikonloppuna tehtävän kastelun ja valvontatyön määrä sekä hinta.

48. Rivi Viljelytyö tunnelissa poislukien poiminta h/ha

Aseta tälle riville tarvittava työn määrä h/ha. Huomioi kaikki viljelytyö sekä myös viikonloppuna tarvittava lämmityksen, kastelun ja tuuletuksen valvonta. Oma viljelmä koskeva kokemukseen perustuva tieto on varteenotettava. Ajankäytön määrä pohjautuu seuraavaan lähteeseen: <http://tillvaxtradgard.slu.se/uploads/rapporter/190.pdf>. Lähteessä on mallilaskelmia. Lähteen tuntimäärät vaikuttavat varsin pienille esimerkiksi kasvinsuojelun osalta.

49. Rivi Poimintatyö, aseta poiminnan kustannus €/kg

<https://www.teollisuusliitto.fi/wp-content/uploads/2023/04/Kausityontekijan-tyoehdot-vuosina-2023%E2%80%932024.pdf> Edellä olevan linkin mukaan mansikan poiminnan urakkapalkkasuositus on 2023 vuonna 1,12 €/kg. Sivukulut huomioiden kustannus on 1,64 €/kg. Tunnelissa poimintanopeus on avomaan viljelyä suurempi. Hyvän sadon aikaan se voi olla esim. 20 kg/h, jolloin kustannus olisi 0,82 €/kg. Poimittava määrä on valmiiksi laskettu. Syötä riville yrityksessäsi toteutunut sivukulut sisältävä poiminnan keskimääräinen kustannus €/kg. Oletuksena voi käyttää 1 €/kg. Sitä ei ole syötetty valmiiksi laskelmaan, koska kilot on laskettu valmiiksi taimimäärän ja taimikohtaisen sadon perusteella. Tässä esimerkkiversiossa oletuksena on, että poiminnassa käytetään robottia.

53. Rivi Huolto ja ylläpito €/ha

Syötä tälle riville hehtaarin pinta-alalla olevien robottien kokonaismäärä ja yksittäisen robotin vuosittain vaatiman huollon ja ylläpidon kustannus. Oletuksena on ollut 3,5 % laitteen hankintahinnasta.

54. Rivi Poimintarobotin operointityö

Oletuksena on, etteivät robotit voi toimia täysin itsenäisesti. Esimerkiksi robottien kuljettamiseen poimittavaan tunneliin ja häiriöiden ratkaisuun tarvitaan ihmistyötä. Jos robotti kykenee suorittamaan ainoastaan poiminnan osuuden, siirtoihin tarvitaan myös ihmistyötä. Rivillä 49 on ihmisen tekemän poimintatyön kustannukseksi kirjattu ainoastaan itse poiminta. Tarvittavan työnjohdon ajankäyttöön ja kustannukseen ei ole kirjattu mitään oletuskustannusta. Huomioithan omassa laskelmassasi tarvittavan työnjohdon määrä ja kustannus rivillä 47. Syötä tälle riville varsinaisen operointityön määrä tunteina ja työn yksikköhinta, joka sisältää myös sivukulut. Oletuksena on ollut tässä laskelmassa, että robottipoiminnan operointia tehdään 2 tuntia päivässä 80:ä päivänä. Sivukulut sisältävänä kustannuksena on käytetty 20 €/h. Huomioi palkan kustannuksena myös tapauskohtaiset työaikalisät.

62. Rivi OSUUS KIINTEISTÄ KUSTANNUKSISTA

Laskelma on laadittu olemassa olevalle mansikkatilalle, jossa on tarvittavat tilat ja välineet myös mansikan lisääntyneeseen tuotantoon. Käytössä on mm. riittävät pakkaustilat ja kylmiö kasvavalle tuotannolle. Laita tälle riville arviosi kaikkien kiinteiden kustannuksen summasta.

68. Rivi Investointi €/m², poisto 4 vuotta

Syötä tälle riville investoinnin ne osat, joiden käyttöikä on 4 vuotta. Ryhmään kuuluvat mm. Tunnelin muovi ja sen kiinnitystarvikkeet sekä tihkuletkut ja tunnelissa oleva runkolinja. Tässä laskennassa poisto tehdään tasapoistona. Tarkista yhtiömuotosi mukainen verotuskäytäntö verottajalta.

69. Rivi Investointi €/m², poisto 10 vuotta

Syötä tälle riville investoinnin ne osat, joiden käyttöikä on 10 vuotta. Ryhmään kuuluvat ankkurit, kaaret ja pöydät sekä pystytystyö. Investoinnin hinnan saat kysymällä esimerkiksi seuraavasta osoitteesta: <https://www.peltosirkuntila.fi/kasvutunnelit>

70. Rivi Lannoite- ja kastelujärjestelmä

Itse tunneli investointi ei sisällä investointia kastelujärjestelmään. Kaikki tunnelin ulkopuolinen kastelujärjestelmä kuten vesilähde, hiekkasuodattimet, lannoitteensekoitin ja sen tarvitsema tila sekä tunnelin ulkopuolinen putkisto kuuluu tälle riville. Huomioi myös kastelun ohjauksen kustannukset. Kastelun ohjauksen kustannuksiin voit käyttää myös seuraavaa riviä. Syötä E sarakkeeseen poisto aika vuosina F sarakkeeseen määrä ja G sarakkeeseen yksikköhinta. Kastelulaitteiden ja ilmaston ohjauksen kustannukset saat selville esimerkiksi seuraavalta toimijalta: <https://www.schetelig.com/tekniikka>

71. Rivi Ilmastonohjaus

Mikäli käytetään automatisoitua ilmaston ohjausta tuuletukseen tai muuhun säätöön, syötä kustannus tälle riville. Voit käyttää tätä riviä myös kastelun ohjauksen kustannuksiin, mikäli se ei ole edellisellä rivillä.

72. Rivi Poimintarobotin hankinta

Syötä tälle riville, robotin tehokkuus, oletettu käyttöaika, tarvittavien robottien määrä kappaleina ja yksittäisen robotin hankinnan kustannus. Tehokkuudella tarkoitetaan sitä osuutta sadosta, jonka robotti poimii virheettömästi. Tehokkuuden oletuksena on 100 %. Robotin oletettu poiminnan nopeus on noin 14 kg/h. Poimintanopeus on laskettu Octinionin valmistaman poimintarobotin tiedoilla:

<http://octinion.com/strawberry-picker> (yksi mansikka kolmessa sekunnissa, keskikokoisen mansikan paino 12 g). Tällä poiminnan nopeudella ja kahdeksanäkymmenenä poimintapäivänä 20 h/päivä poimittaessa 36 000 kg:n kokonaissadon poimintaan riittää 3 robottia. Satohuippujen aikaan robottien kappalemääräinen tarve voi olla suurempi. **Huomioithan, että taukukko ei huomioi satotason vaikutusta tarvittavien robottien määrään. Jos muutat sadon määrää, sinun pitää huomioida sen vaikutus tarvittavien robottien määrään.** Näillä oletuksilla robotin hankintahinta voi olla korkeintaan noin 50 000 euroa, jotta liikevoittoa saadaan sama määrä tai hiukan enemmän kuin käsin poimittaessa. Anu Koiviston materiaalissa käytetyt hankintahinnat löytyvät seuraavasta osoitteesta: https://www.puutarhaekonomia.fi/jaettavat/mansikan_poimintarobotin_talous.pdf

Johtopäätökset

Huomioi laskennassa aina yrityskohtaiset kustannukset. Huomioi myös, että laskelma on tehty jo toiminnassa olevalle viljelmälle. Mikäli satotaso on korkea ja myyntihinta on hyvä, sekä yrityskohtaiset kustannukset ovat kohtuulliset, toiminta on kannattavaa.

Poimintarobotti

Avomaalla viljeltäessä Polka-lajiketta satohuippu on ainoastaan kahden viikon mittainen. Tämä on aivan liian lyhyt aika investoinnin takaisin maksuun. Jos kahden viikon satohuippuun saadaan sijoitettua esimerkiksi 150 tuntia käyttöaikaa sään rajoitukset huomioiden, niin hankintakustannuksen ollessa 50 000 € ja 5 vuoden poistoajalla, poiston kustannus on 67 €/käyttötunti. Kun tällä hetkellä valmistajien ilmoituksen mukaan poiminnan nopeus on noin ihmisen luokkaa, näyttäisi sille, että laitteet eivät ensisijaisesti yleisty peltoviljelyssä.

Jotta robotti poimintaan voidaan siirtyä, on tarpeen siirtyä viljelyyn tunnelissa, jotta laitteen käyttöaikaa voidaan pidentää. Viljelijöillä on ollut myös vaikeuksia saada riittävästi poimijoita, joka rajoittaa tuotantoa.

Laskentamallissa poiminnan kustannus käsin poimittaessa on 16 % liikevaihdosta käsin mikä tekee siitä taimien ohella suurimman kustannuksen. Satotason noustessa poiminnan osuus kustannuksista kasvaa merkittävästi. Automatisoitu sadonkorjuu pienentäisi ihmistyöstä aiheutuvia kustannuksia merkittävästi. Toisaalta tarvittavat investoinnit ovat suuria. Laskelmassa esitetyillä poimintarobotin tehokkuusluvuilla, saadaan liikevoittoa parannettua noin kaksi prosenttia käsin poimintaan verrattuna. Laskennassa käsin poiminnan kustannuksena on käytetty 1 €/kg.