



# Mansikan tunneliviljely

---

PAULIINA KOVANEN 28.3.2023

# Kupletin juoni



- Tunneli – mitä ja miksi?
- Tunnelityypit
- Sadonajoitus
- Kastelu ja lannoitus
- Taimet ja lajikkeet tunneliviljelyssä
- Tarkkailu ja mittaaminen
- Kasvinsuojelutoimet tunneleissa
- Kasvualustat
- Työvaiheita
- Sadonkorjuu
- Kustannuksia + kannattavuutta

Näkökulma lähtökohtaisesti: mansikan tunneliviljely rajoitetussa kasvualustassa pöydillä.

# Tunneli – mitä ja miksi?

- Tunneli / kausihuone / kasvutunneli
- Siirrettävä rakennelma, ei perustuksia (vrt. kasvihuone)
- Miksi?
  - Sään ääri-ilmiöiden vaikutusten tasoittaminen
  - Satotason nosto
  - Sadon laadun parantaminen
  - Työnteon tehostaminen
  - Ennakoitavuuden lisääminen
  - Pienet viljelyalat, maan kasvukunto -> rajoitettu kasvualusta
  - Kasvinsuojelu – korvaavat keinot kemialliselle ks:lle paremmin hyödynnettävissä
- Muualla Euroopassa vahvasti yleistynyt
- Suomessa vielä melko uusi, ei vielä yhtenäisiä käytäntöjä
  - Tarvittavat luvat ja ilmoitukset

# Perus- tunnelityypit

## SOOLO

- Yksittäinen tunneli
- Eri kasvit / hoitotoimenpiteet / kasvuasteet

## BLOKKI

- Useampi huone vierekkäin (voi erotella välimuovilla)
- Sääsuoja
- Samat kasvit / hoitotoimenpiteet / kasvuasteet

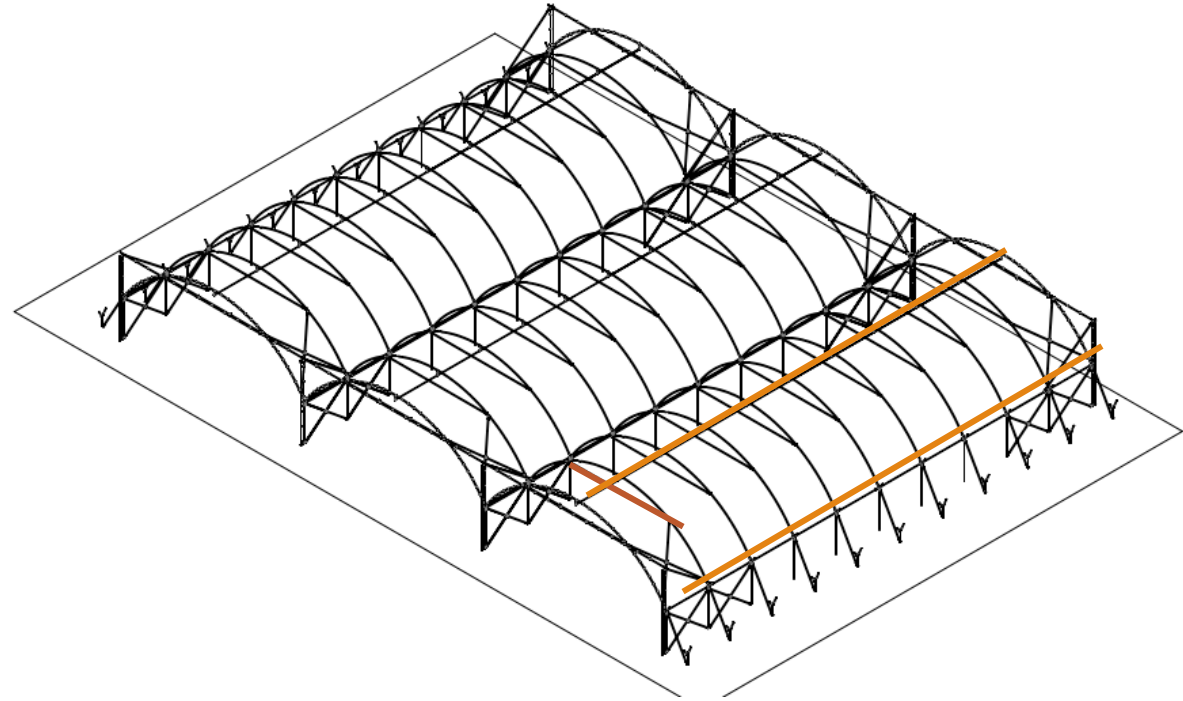
Kuva: Haygrove Ltd



Kuva: Metsäpellon Mansikat Oy



# Tunnelityypin valinnassa huomioitavaa



- Perusmallien lisäksi eri ominaisuuksissa on monia variaatioita, mm.
  - Teräsputkien paksuus ja muoto
  - Tunnelin muoto (korkeus, leveys, harja)
  - Tukirakenteet (Sivu-, pitkittäis- ja poikittaistuet ja niiden materiaali)
  - Ovirakenteet (yksi/monta tunnelia, manuaalinen/autom.)
  - Päällysmuovin paksuus, valon läpäisevyys, diffuusio

# Tunnelityypin valinnassa huomioitavaa

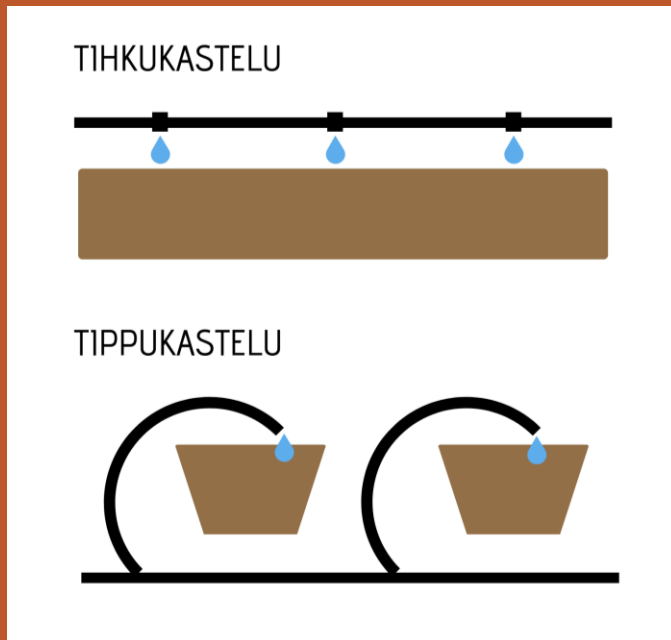
- **Käyttötarkoitus!**
  - Kevät-/syyskäyttö vai keskikesän sadesuoja?
  - Muunneltavuus – tarve nyt vs. 5 vuoden kuluttua?
  - Tarvitaanko lämmitystä?
  - Lumikuorma?
- **Rakennuspaikka**
  - Maan muoto ja rakenne, tunnelien suunta ja pituus
  - Tuulisuus
  - Sähkön ja veden saatavuus
- **Pöydillä vai ilman?**
  - Montako rivimetriä / tunneli / hehtaari? Huoltokäytävä?



# Tunnelit ja sadonajoitus

- Pöytäviljely ilman lämmitystä vs. avomaan harsomansikka – samanaikainen sato
- Ilman lämmitystä aikaisen istuttamisen riskit kasvavat
- Mutu: Suomessa 2 satoa mahdollista vain kasvihuoneessa
- Tray-taimen pitkä satokausi (6-7 viikkoa)
- Esim. Istutus maaliskuussa (taimien esikasvatus tai aikainen sato);
  - Lämmitysmahdollisuus, lumikuorman kesto, lumenpudotustila, mahdollisimman tiiviit ovet
- Esim. Istutus huhti-toukokuussa, sato kesä-heinäkuussa (+ -);
  - Ei tarvetta lämmitykselle, varauduttava pieneen lumikuormaan/lumenpudotukseen, ovirakenteet tuuli- ja hallasuojaksi
- Esim. istutus kesäkuussa, sato (heinä-)elo-syyskuussa;
  - Ei tarvetta lämmitykselle, tunnelit vain sadesuojaksi, ei välttämätöntä tarvetta rakentaa ovia

# Kastelu ja lannoitus 1



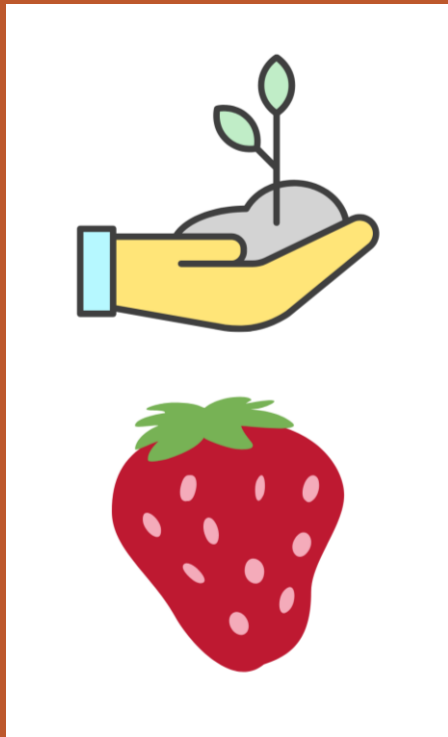
- Varmista veden riittävyys
- Tippu- vai tihkuletku?
  - Tihku: yhtenäinen/avoin kasvualusta, pitkät ruukut
  - Tippu: erilliset ruukut, kasvatuspussit tms., joissa vesi saatava täsmällisesti tiettyyn kohtaan
- Kastelujärjestelmä
  - Automatiikka?
  - Kastelupinta-ala (nyt ja tulevaisuudessa)?
  - Muunneltavuus?
  - Huolto?
- Plan B, C ja D – vesi ei saa loppua!
  - Kasvi pärjää päiviä ilman lannoitetta, mutta ei ilman vettä
- Kastelun perussääntöjä
  - Kastelun määrä lisääntyy istutuksesta satokauteen (istutusvaiheessa riittää pienempi kosteus% kuin satovaiheessa)
  - Aamupäivällä ja keskipäivällä enemmän kastelua, illalla/yöllä ei kastelua
  - Ylikastelu 0-20% kasvuvaiheesta riippuen



# Kastelu ja lannoitus 2

- Lannoittaminen
  - Yhden tai useamman säiliön taktiikka (peruslannoitus+hivenet)
  - N. 10% ero satotasossa
- Lannoitusresepti
  - Kasvin, alustan ja raakaveden mukaan
  - Myös lajikkeille omia reseptejä
  - Reseptejä saa mm. lannoitefirmoilta
- Johtokyvyn (EC) mittaaminen
  - EC=johtokyky, kertoo ravinteiden määrästä
  - Ravinteiden määrää seurataan sekä kasville syötettävästä vedestä että kasvialustasta ja ylivalumavedestä
  - Syötettävä EC 1 – 1,8, yhteenlaskettu EC n. 3 – 3,5 riippuen mansikan kasvuasteesta, kasvialustasta ja lajikkeesta
  - Liian korkea tai liian matala EC haittaa mansikan kasvua ja sadontuottoa

# Taimet ja lajikkeet



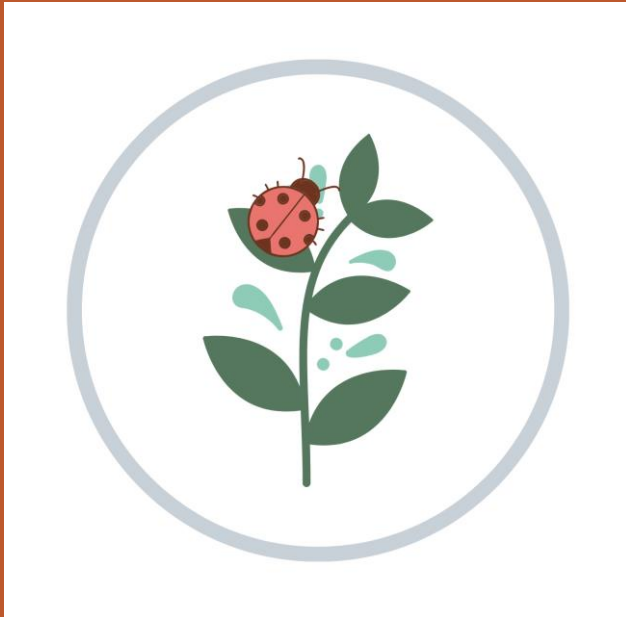
- Taimityypit
  - Pöytäviljelyssä vain yksi sato, sen oltava tuottoisa
  - Tray-taimissa paras satopotentiali
  - WB-taimet edullisempia, mutta satotaso noin puolet pienempi
- Lajikkeet
  - Satopotentiali, laatu, tautiarkuus, saatavilla oleva taimikoko
  - Pöytäviljelyssä käytettyjä lajikkeita mm:
    - Sonata
    - Clery
    - Rumba
    - Malling Centenary
    - Magnum
  - Jatkuvasatoiset?
    - Esim. Favori, Murano
    - Vaatii hyvää taudinhallintaa
- Istutustiheys 7-12 kpl/metri, ”normaali” 9-10 kpl/metri
  - Esim. 10 taimea metrillä, 1 ha alueella 8000 kourumetriä = 80.000 taimea/ha

# Tarkkailu ja mittaaminen



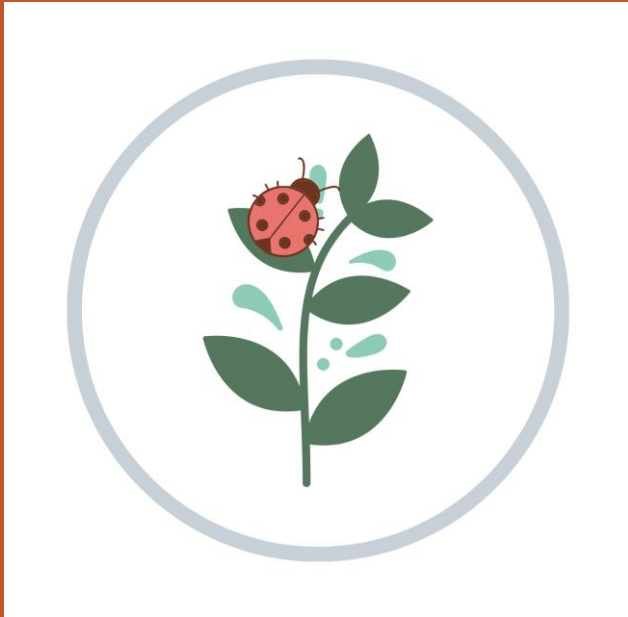
- Viljely tunneleissa rajoitetussa kasvualustassa vaatii jatkuvaa tarkkailua ja mittaamista
- Tarkkailu/mittaus päivittäin
  - Yleissilmäys kasvustoon
  - Ylivalumaveden EC ja pH
    - Esim. kynämittarin hinta n. 50 €/kpl
  - Kasvualustan kosteus
- Tarkkailu muutaman kerran viikossa
  - Ötökät (leviävät nopeasti!)
    - **Ripsiäinen**, vihannespunkki, kirva
    - Luuppi/suurennuslasi avuksi
  - Kasvitautilien oireet
- Kasvianalyysit muutaman kerran kaudessa, jotta saadaan vertailutietoa (tavoite viikoittain)
- Poimittujen kilomäärien mittaaminen – tarkkaa tietoa mututiedon sijaan
- Dokumentointi – tieto muistiin
  - Kynä + paperi tai sähköiset välineet; miten kirjaat ja käytät helposti

# Kasvinsuojelu- toimet tunneleissa



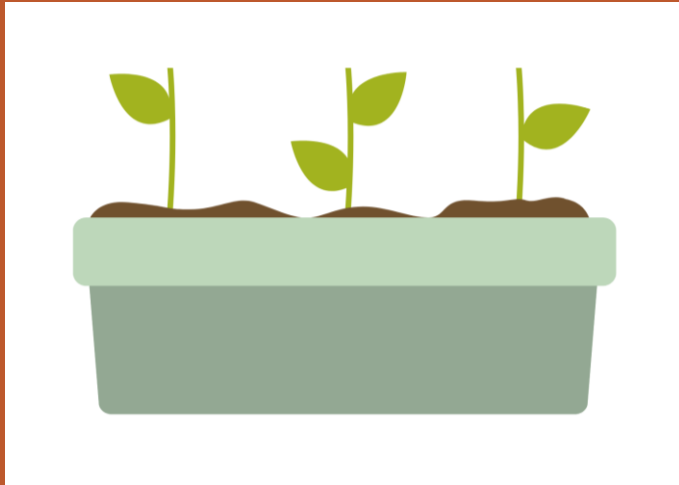
- Tunneliviljelyssä pahimmat ongelmat:
  - Härmä, harmaahome, tyvimätä
  - Ripsiäinen, vihannespunkki, kirva. Myös vattukärsäkkäitä, luteita, rapsikuoriaisia ym.
- Biologisella torjunnalla hyviä tuloksia
  - Ennakkotorjunta
  - Tarkkailu
  - Opastusta saatavilla! Esim. Biotus, Biotsek
  - Aluskasvuston siistinä pitäminen
  - Huom, tarkistettava kemiallisten aineiden vaikutukset
- Pölytys hyvä varmistaa kimalaisilla
  - Kimalaispesiä (tuontipesät, esim. Koppert) voi sijoittaa tunneleiden sisälle
  - PrestopMixin levitys kimalaisten avulla
  - Mehiläiset? Miten löytävät ja viihtyvät tunneleissa?
- Kemiallisilla kasvinsuojeluaineilla voi olla eri käyttömäärät/rajoitteet tunneleissa
- Ruiskutuskalusto, huoltokäytävät

# Kasvinsuojelu- toimet tunneleissa



- Kokemus, esim.:
  - Härmän ja homeen torjuntaan kasvukauden alussa 1-2 kemiallista ruiskutusta
  - Härmään kasvukaudella Carbon Kick Booster (sopii myös luomuun, tehoaa myös vihannespunkkiin) tai Serenade (biologinen, luomu, myös harmaahomeen torjunta)
  - Hyönteisten torjuntaan biologista torjuntaa (petopunkit, vainokaiset) heti istutuksen jälkeen, jatketaan läpi satokauden
    - Kemiallista torjuntaa vain, jos haittaeliöt tästä huolimatta lisääntyvät (esim. ripsiäinen, toimittava nopeasti) tai biologista torjuntaa ei ole (vattukärsäkäs, kääriäinen)

# Kasvualustat



- Kookos, turve, sammal ja näiden sekoitukset
  - Lisää vaihtoehtoja kehitetään jatkuvasti
- Kookoskuitu:
  - + Läpäisevä
  - + Rakenne pysyy huokoisena
  - + Neutraali
  - +/- reagoi nopeasti, nopeat korjausliikkeet mahdollisia
  - - Kuivuu nopeasti helteellä
  - - Rahti
  - - Hyvin huuhdottu?  
Luotettava toimittaja!
- Turve:
  - + Saatavilla Suomesta
  - + Pitää kosteutta
  - +/- Varastoi ravinteita
  - +/- reagoi hitaasti, korjausliikkeet hitaampia
  - - Tiivistyminen
  - - Hapan, kalkittava
- Ilmava rakenne tärkeää, tilaa juuristolle (ilmavuutta voi lisätä karkeajakoisuudella, perliitillä)
- Kasvualustan käyttö 2-3 kasvukautta (toteutuu, jos ei tauteja)
- Toisen vuoden jälkeen alustaa seulottu

# Työvaiheita



- Muovitus
- Kastelujärjestelmä kuntoon
- Pöytien valmistelut
  - Uusi/vanha kasvualusta?
  - Tihkuletkut, kiinnikkeet, tukinauhat, (päällysmuovit)
  - Huom. Rakenteet, kuinka paljon liikuteltavia osia?
- Kasvualustan valmistelu
  - Ruukku, kasvusäkki?
  - Ruukun täyttö, paikoilleen vienti
- Istutus
- Rönsyjen leikkaus
- Kukkavarsien kääntely + alimpien lehtien leikkaus
- Alustan siistinä pito – kangas, ruohonleikkaus, ruiskutus?
- Ja sama käänteisesti:
  - Mutu: muovit pois ensimmäisenä, tuuliriskin minimointi.
  - Vedet pois, kasvuston poisto, (päällysmuovin poisto, ruukkujen tyhjennys), lepuuttajan nauhat kouruun
- Talvella lumen poisto kourujen päältä, jos reilusti lunta + jäätä

# Poiminta

- Mutu: tunnelipoiminta 2x nopeampaa
  - Kauden keskiarvo 25 kg/tunti (huippu 60 kg tunti)
  - Pienemmät poimintakustannukset
- Poimintavaunut





# Kustannuksia

- Investointi
  - Tunnelirakenteet (sis. muovit) n. 6-8 € m<sup>2</sup>
  - Pöydät 6-8 € m<sup>2</sup>
  - Koko satsi keskim. 12-16 € m<sup>2</sup> (2020!)
  - Lisäksi valmistelu- ja rakennustyöt, kastelujärjestelmät, (kasvatusruukut), ruiskutuskalusto, poimintavaunut, muut tarvikkeet
  - Investointiavustus 30% (uusi kausi 25%, yksikkökustannuksissa tarkastuksia ylöspäin)
- Muuttuvia kuluja – suurimmat erät
  - Tray-taimet 0,55 – 0,60€/kpl
  - Kasvualusta n. 4000 – 8000 €/ha
  - Lannoite- ja ks-ainekulut **per tuotettu kilo** pienemmät kuin avomaalla
  - Poimintakustannukset pienemmät vs. avomaa

# Elinkaari- vaikutukset

- Puutarha LCA (vertailussa tunneli vs. avomaa)
  - Elinkaarianalyysi - Ilmasto, rehevöittävyys, ekotoksisuus, energiankulutus, uusiutumattomat raaka-aineet, maankäyttö, ravinne, hävikki, vesi
  - Hiilijalanjälki lähes sama – avomaa painottuu energian ja työkoneiden käyttö ja suorat vaikutukset tilalla, tunneliviljelyssä viljelypanosten (taimet ym.) merkitys
  - Tunnelituotannossa eri jalanjäljissä viljelypanosten merkitys suuri
  - Rakenteiden+materiaalien osuus per tuotettu kg samankaltainen
  - Tunneliviljelyn maankäytön jalanjälki pieni
  - Kaikki jalanjäljet pienemmät, kun satotaso korkeampi

# Kannattavuus

- Kaikkea voi tehdä kannattavasti tai kannattamattomasti
- (talouden) suunnittelu ja seuranta
  - Mitattu tieto vs. mutu
- Tuotannon kustannustehokkuus
  - Satotaso
  - Toimivat prosessit
    - Koneet, laitteet, työnjohto
  - Hukka
- Hiljaiset signaalit, ennakointi
- Markkinointi ja myynti
  - **Kenelle myyt? Markkinat oltava!**
  - Lisäarvo?
    - Laatu, pakkaustavat, sadonajoitus
  - Tuotteistaminen, vienti, sähköiset ratkaisut
  - Suoramyynti, elämykset
- Yritys- ja liiketoimintaosaaminen, hulluus+rohkeus...