

KOTIMAISIA PÖLYTTÄJIÄ KAUPALLISILLE PUUTARHAVILJELMILLE

# OPAS

## MEHILÄISYHTEISKUNNAN KÄYTÖSTÄ KASVIHUONE- PÖLYTYKSESSÄ

Maritta Martikkala, Anna-Maria Borshagovski, Claude Flener

# OPAS MEHILÄIS- YHTEISKUNNAN KÄYTÖSTÄ KASVIHUONE- PÖLYTYKSESSÄ

**Maritta Martikkala**

**Anna-Maria Borshagovski**

**Claude Flener**

Opas on tehty osana Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry:n vuosina 2023–2024 toteuttamaa Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille -kehittämishanketta.

Oppaan kuvat: Nina Määttä, Anna-Maria Borshagovski, Jussi Huttunen, Maritta Martikkala, Anne Takanen, Claude Flener, Tarja Ollikka ja Pixabay.



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. Yleistä mehiläisistä ja niiden käyttäytymisestä pölyttäjänä</b>	4
1.1 Tarhamehiläisyhteiskunta	4
1.2 Tarhamehiläinen pölyttäjänä	4
<b>2. Tarhamehiläinen pölytystyössä kasvihuoneessa</b>	6
2.1. Mehiläiset ja kasvihuone	6
2.2 Kasvihuoneen ominaisuudet ja vaikutus mehiläisiin	6
2.3 Siirto talvipallostta suoraan kasvihuoneeseen	8
2.4 Mehiläisten sijoittelu kasvihuoneessa tai kasvutunnelissa	9
2.5 Mehiläisten siirtäminen kesäkaudella kasvihuoneeseen tai kasvutunneliin	10
<b>3. Yhteiskunnan valmistelu ja valinta pölytyspalvelua varten</b>	11
3.1 Yhteiskunnan ennakkovalmistelut	11
3.2 Yhteiskunnan valinta ja pölytyksessä tarvittava yhteiskuntien määrä	11
<b>4. Yhteiskunnan hoito ja seuranta pölytyspalvelun aikana</b>	13
4.1 Ennen pölytettävän kasvin kukintaa	13
4.2 Seuranta ja hoito pölytyspalvelun aikana	13
4.3 Kasvinsuojeluaineet	14
<b>5. Pölytyspalvelun lopettaminen ja yhteiskuntien jälkihoito</b>	15
<b>6. Pölytyspalvelun kannattavuus</b>	15
<b>7. Kokemuksia tarhamehiläisen soveltumisesta pölytystyöhön kasvihuoneessa</b>	16
7.1 Mehiläisten sopeutuminen kasvihuoneeseen	16
7.2 Kokemukset mansikan pölytyksestä	16
<b>8. Mehiläisten kasvihuone- ja tunnelikäytön riskit</b>	17
<b>9. Tarhaajan ja kasvihuoneviljelijän onnistuneen yhteistyön avaimet</b>	18

# 1. YLEISTÄ MEHILÄISISTÄ JA NIIDEN KÄYTTÄYTYMISESTÄ PÖLYTTÄJÄNÄ

## 1.1 Tarhamehiläisyhteiskunta

Tarhamehiläinen (*Apis Mellifera*) on yhteiskuntahyönteinen, jota on Suomessa tarhattu tietyvästi ainakin 1700-luvulta lähtien. Yhden yhteiskunnan jäsenmäärä vaihtelee vuodenajan mukaan siten, että talvella ja aikaisin keväällä mehiläismäärä yhteiskunnassa on alhaisimmillaan, noin 10 000–15 000 yksilöä, mutta loppukesästä mehiläisiä voi olla yhteiskunnassa jopa 60 000–80 000. Yhteiskunnassa on työläisten lisäksi vain yksi kuningatar eli emo ja kesäkaudella muutama sata kuhnuria eli koirasmehiläistä.

Talvella emo ei muni, joten syksyllä viimeisenä syntyneet mehiläiset elävät kevääseen saakka. Emon muninta alkaa uudestaan ensin hyvin vähäisenä arviolta helmi-maaliskuun vaihteessa ja toden teolla sitten, kun pesään saadaan lisää ravintoa ympäristöstä. Käytännössä tämä tarkoittaa pajun kukinnan alkamista. Yhteiskunnan väkimäärä lähtee pajun kukinnan alkaessa kasvuun, mutta kasvu voi myös pysähtyä, jos siitepölystä on pulaa.

Tarhamehiläinen on ahkera ravinnon kerääjä, ja se kerääkin mettä ja siitepölyä reilusti yli oman tarpeensa. Keruu on aina aktiivista, kunhan yhteiskunnassa vain on riittävästi keruumehiläisiä, ympäristössä on sopivia ravintokasveja ja sää soveltuu lentämiseen.

Tarhamehiläisen ravinnonkeruukäyttäytyminen poikkeaa toisen aitomehiläisten heimoon (*Apidae*) kuuluvan pölyttäjän, kimalaisen (*Bombus*), tarpeista. Myös kimalainen kerää ahkerasti siitepölyä ja mettä suurimmillaan muutamasta sadasta yksilöstä koostuvan yhteiskuntansa tarpeisiin, mutta se varastoi ravintoa vain muutamien päivien varalle. Suurta varavintovarastoa ei tarvita, sillä kimalaisista talvehtii vain kuningatar talvihorrossa ja muu yhteiskunta kuolee syksyllä. Tarhamehiläinen puolestaan tarvitsee ruokaa pitkien talvikuukausien ajaksi, koska koko yhteiskunta viettää talven hereillä talvipallossa tiiviisti toisiaan lämmittäen.

## 1.2 Tarhamehiläinen pölyttäjä

Tarhamehiläistä on käytetty pölyttäjänä erityisesti avomailla, koska sen aktiivinen lentosäde on noin kaksi kilometriä eli tehokas keruualue on noin 12,5 ha. Tarhamehiläinen kerää satoa kuitenkin aina niin läheltä pesäänsä kuin mahdollista, jotta hyötysuhde lentoon tarvittavan polttoaineen ja pesään tuodun ravinnon välillä olisi paras mahdollinen. Tarhamehiläinen on myös kukkauskollinen eli yhdellä keruukerralla se vierailee vain saman lajin kukissa. Tämä on pölytyksen kannalta erittäin tärkeää.

Tarhamehiläisen tehokkuuteen pölyttäjänä vaikuttaa myös sen käyttäytymiseen kuuluva ominaisuus tiedottaa uudesta mesipaikasta yhteiskunnan muille jäsenille. Viestintä tapahtuu niin sanotun pyristytanssin avulla. Tanssissa kerrotaan ravintolähteen etäisyys pesästä ja sen suunta aurinkoon nähden pesästä lähdetessä. Mesilähteestä annetaan myös maistiaisja. Näin pesän muut keruumehiläiset osaavat suunnistaa täsmälleen oikealle satokasville, jolloin säästyy aikaa ja energiaa.



Tarhamehiläinen ja kimalainen pölyttäjinä – ominaisuuksien vertailu.

Ominaisuus/toimintatapa	Tarhamehiläinen	Kimalainen
Yhteiskunnan koko	10 000–80 000 (pölytyspalvelussa usein noin 10 000–20 000)	Yhdestä muutamaan sataan (pölytyspalvelussa usein noin 30–60)
Lentosäde	Tehokkaasti 2 000 metriä	Muutama sata metriä
Kukkauskollisuus	Vierailee yhden lajin kukissa yhdellä keruukerralla	Voi vierailla usean lajin kukissa samalla lentokerralla
Siitepölyn keruu	Ravinnoksi kesän aikana noin 30 kg yhteiskuntaa kohti	Ravinnoksi ja muutaman päivän tarpeen verran varastoon koko kesäkauden aikana keskimäärin puoli kiloa (arvio perustuu hankkeen kasvatuksiin vuonna 2023)
Meden keruu	Ravinnoksi ja varastoon tulevaa talvea varten niin paljon kuin ympäristöstä löytyy	Ravinnoksi ja varastoon muutamman päivän tarvetta varten
Ravintolähteestä tiedottaminen pesässä	Tehokas tanssikieli, jolla tarkka paikka tiedotetaan muille yhteiskunnan jäsenille	Lentää ympäristössä etsien satokasveja, ei tiedota löydöistään pesätovereille
Keruulentotapa	Tiedustelijat etsivät satokasveja ja tiedottavat niistä keruumehiläisille, jotka lähtevät sadonkeruuseen. Jos satokasveja ei ole kukassa, vain tiedustelijat lennossa.	Etsii satokasveja ja satoa aina, kun lentosää on suotuisa
Suunnistaminen	Aurinko ja UV-säteily ohjaavat suunnistamista	Aurinko ja UV-säteily ohjaavat suunnistamista
Lentoaktiivisuus ja sää	Lentää kun lämpötila lähes +10 astetta tai enemmän	Lentää selvästi alle +10 asteessa eli viileämmässä kuin tarhamehiläinen

## 2. TARHAMEHILÄINEN PÖLYTYSTYÖSSÄ KASVIHUONEESSA

### 2.1. Mehiläiset ja kasvihuone

Suomessa kasvihuoneissa on totuttu käyttämään pölytystyössä kimalaisia. Kimalaisten edullinen hinta ja helppo saatavuus erityisesti Alankomaista ovat edistäneet niiden käyttöä varsinkin tomaatin pölytyksessä.

Suomessa mehiläistarhauksella on lyhempi historia kuin muualla Euroopassa ja kokemusta mehiläisten käyttämisestä pölytyksessä on vähemmän. Nämä seikat ovat hidastaneet tarhamehiläisten käyttöön-ottoa kasvihuonepölytykseen. Marjojen kasvihuoneviljely ja viime vuosina myös nopeasti lisääntynyt tunneliviljely ovat kuitenkin kasvattaneet kiinnostusta pölytyksen varmistamiseen.

Pölytyksen tarve kasvihuoneissa alkaa Suomessa jo maaliskuussa. Valoa on maaliskuussa mehiläisiä ajatellen riittävästi, mutta normaalisti pakkaset ja lumi pitävät mehiläisyhteiskunnat talvipallossa, kunnes päivälämpötilat nousevat noin +10 asteeseen.

Emo aloittaa muninnan hyvin pienellä alalla mahdollisesti helmikuussa, ja yhteiskunta pysyttelee lämpimänä talviruokavarastojen turvin. Yhteiskunnan tiedustelijamehiläiset voivat käydä nopeasti päivällä lämpimän sään aikaan lentämässä, mutta kun yöllä on usein vielä pakkasta, yhteiskunta palaa talvipalloon.

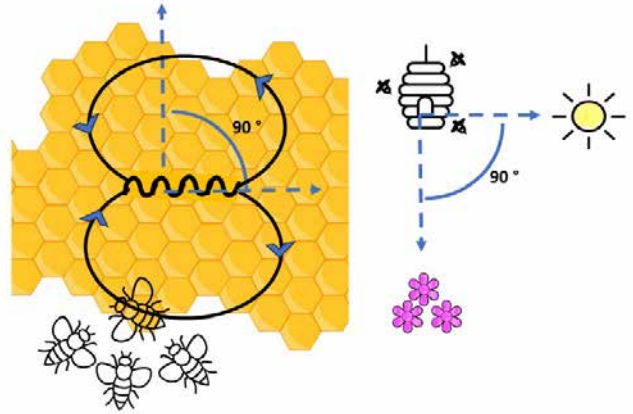
Ulkona talvehtivat yhteiskunnat käyvät keväällä puhdistuslennolla heti muutaman lämpimän päivähetken tullen, mutta vasta pajun kukkien runsaus ja siitepölyn ravintosisällön monipuolisuus antavat varsinaisen lähtölaukauksen uuteen kesäkauteen.

Kun mehiläispesät siirretään kasvihuoneeseen, olosuhteet muuttuvat rajusti. Puhdistuslento tapahtuu lämmön aktivoimana, ja yhteiskunta siirtyy nopeasti talvipallon hiljaiselosta aktiiviseen lisääntymiskautteen. Lämpötilan kannalta kevät alkaa nopeasti, mutta yhteiskunnan kevätkehitystä voi rajoittaa se, että kasvihuoneessa on tarjolla vain yhden kasvin siitepölyä.

### 2.2. Kasvihuoneen ominaisuudet ja vaikutus mehiläisiin

#### Suunnistus

Tarhamehiläinen suunnistaa auringon lähettämien UV-säteiden, maan magneettikentän ja ympäristön maamerkkien avulla. Lähisuunnistamisessa se hyödyntää opittuja maamerkkejä, hajuaistiaan ja kukkien mesiviittoja. Kasvihuone kasviviljelyalue on kuitenkin mehiläisille haasteellinen suunnistusympäristö, ja siksi keltaisen tai sinisen nauhan ripustaminen kasvustojen yläpuolelle voi olla ratkaisevan tärkeä suunnistusapu.



*Tiedustelijat ilmoittavat pesämehiläisille mesilähteen etäisyyden ja suunnan pesästä. Pystystanssin aikana annetaan myös laadun varmistamiseksi maistiaiset satokasvista. Oman pesän ominaisuus sekä maamerkit ja värit auttavat kotipesän löytämisessä.*



*Yksitoikkoinen ympäristö ja luonnontilaa vähäisempi UV-säteiden määrä kasvihuoneessa voi eksyttää pölyttäjät. Kasvuston yläpuolelle ripustetut värinauhut ovat korvaamaton suunnistusapu. Keltainen ja sininen toimivat parhaiten, koska punaisen mehiläinen näkee mustana.*

### Kasvihuoneen rakenne ja materiaali

Kasvihuoneen rakenne voi olla lasia tai polykarbonaattia tai muuta muovia. Muovi voi olla värjättyä, ja muovikerroksia voi olla kaksi tai kolmekin. Kaikki valonsäteiden ja erityisesti UV-säteiden kulkua rajoittavat tai säteitä taittavat ominaisuudet voivat vaikuttaa mehiläisten suunnistamiseen. Lasi on mehiläisten kannalta paras kasvihuonemateriaali. Polykarbonaatti voi olla kasvihuoneen materiaalina toiminnan kannalta hyvä, mutta se estää mehiläisten suunnistuksessa oleellisen UV-säteilyn pääsyn sisälle kasvihuoneeseen. Hollantilaisten tutkimusten mukaan tehokkaasti UV-valoa pidättävät Lexan-ZigZag ja 3-kerroksinen polykarbonaatti ovat pölyttäjien kannalta huonoimmat materiaalit. Pilvisen sään vaikutus lentokäyttäytymiseen on tällöin huomattava. Siksi kasvihuoneen materiaali on otettava huomioon pölytyspalvelua suunniteltaessa. Ratkaisuna voi olla esimerkiksi käyttää pesien lähellä olevassa tuuletusluukussa tai -luukuissa erilaista materiaalia.

### Lämpötila

Kasvihuoneen lämpötila voi nousta aurinkoisina hellepäivinä korkeaksi. Tuuletusluukkujen avaaminen ja ilmastointilaitteiden läheisyys on otettava huomioon mehiläispesien sijaintia suunniteltaessa. Lämpötilan noustessa lähelle +30:tä astetta mehiläiset keskittyvät keräämään runsaasti vettä, jota haihduttamalla jäähdytetään pesää. Jäähdytys on pois pölytystyöstä.

Kasvihuoneen tuuletusta varten avattujen luukkujen kautta mehiläiset pääsevät poistumaan kasvihuoneesta. Luukkujen sulkeutuessa ne eivät ehkä kuitenkaan pääse takaisin. Jokin luukku pesien lähellä olisikin hyvä jättää esimerkiksi puoliksi auki, jotta mehiläiset pääsevät palaamaan pesään. Myös varjostamiseen käytettäviin kankaisiin ja verkkoihin kannattaa jättää aukot kotiin palaavia mehiläisiä varten.

Kasvutunnelissa mehiläiset puolestaan nousevat kukkavierailujen jälkeen tunnelin katon rajaan, jota seuraamalla ne suunnistavat tunnelin ulkopuolella olevaan pesäänsä. Tämän vuoksi tunnelin yläkulmaan voi tilapäisesti kertyä mehiläisiä varsinkin, jos päätykolmiossa on muovi.

### Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuudella on erittäin suuri vaikutus viljeltäviin kasveihin. Kasvihuoneessa hiilidioksidin määrä voi helposti laskea reilustikin alle ilman normaalin hiilidioksidipitoisuuden eli 300–400 ppm. Hiilidioksidin ihannearvo kasvihuoneessa on 1 000 ppm. Jos pitoisuus pääsee nousemaan yli 2 500 ppm:n, se on pölyttäjille jo haitallista. Pölyttäjät menettävät korkeissa hiilidioksidipitoisuuksissa toimintakykynsä, ja siksi pesien sijoittelussa on otettava huomioon esimerkiksi lämmityslaitteiden tuottama hiilidioksidi. Pesiiä ei kannatakaan sijoittaa aivan lämmityslaitteiden viereen.



*Tuuletusluukkujen kautta poistuvat mehiläiset pääsevät palaamaan takaisin, jos pesän lähellä oleva luukku jätetään kokonaan tai osittain auki. Lämmityslaitteen tuottama hiilidioksidi voi nostaa kasvihuoneen hiilidioksidipitoisuuden pölyttäjille haitalliselle tasolle (2 500 ppm), mikä on otettava pesien sijoittelussa huomioon.*

### 2.3 Siirtäminen talvipallostasuoraan kasvihuoneeseen

Kasvihuoneeseen siirretty mehiläisyhteiskunta saa äkkilähdön uuteen lisääntymiskauteen. Lämpö aktivoi yhteiskunnan käymään suurella joukolla puhdistuslennolla. Laajempi sikiöinti voi alkaa, mutta se on kuitenkin suhteessa lämpöä ylläpitävien (lämpötila sikiöalalla +34–35 °C) ja toukkia ruokkivien pesämehiläisten määrään. Mehiläishoitajan on ruokittava yhteiskuntaa heti siten, että ruoan vähyys ei rajoita sikiöintiä, koska yleensä pölytettävän kasvin tarjoama ravinto ei riitä mehiläisille.

Varsinkin alkuvaiheessa, kun kasvihuoneessa ei ole kukkia tai niiden määrä on vielä vähäinen, tarhaaja ruokkii yhteiskuntaa siitepölyllä ja 50-prosenttisellä sokeriliuoksella tai sokeritaikinalla. Pesän sisällä oleva pergavarasto ei riitä tässä vaiheessa yhteiskunnan tarpeisiin. Lisäruokinnalla korvataan siitepöly, jonka yhteiskunta keräsi pajuilta. Uudet, syntyvät työmehiläiset tarvitsevat paljon monipuolista siitepölyä. Tässä vaiheessa yhteiskunta on erittäin herkkä siitepölyn puutteelle tai yksipuoliselle ravintosisällölle.

Aktiivinen toukkien ruokkiminen ja ravinnon hankinta rasittavat työmehiläisiä. Siksi tavallista suurempi määrä työläisiä vanhenee ja kuolee samanaikaisesti. Tilanne voi aiheuttaa yhteiskunnan tilapäisen heikkenemisen.

Tavallisesti tarhamehiläinen poistuu pesästä ulos kuolemaan, jos lämpötila sen sallii. Mehiläinen voi myös jäädä lentokyvyttömänä keruulennolle siipien kuluessa puhki. Kasvihuoneessa kuolleita mehiläisiä voi kertyä kasvihuoneen nurkkiin, kun ne eivät pääse ulos kuolemaan. Turhien kuolemien estämiseksi on kuitenkin myös varmistettava, että suunnistamista helpottavat värinauhut on asennettu samalla, kun yhteiskunnat tuodaan kasvihuoneeseen.



*Yläkuva: Maaliskuun alussa suoraan talvipallostasuoraan kasvihuoneeseen siirrettyssä yhteiskunnassa on sikiöinti jo aloitettu pienellä alalla. Lämpö, lisäsiitepöly ja sokeriruokinta aktivoivat yhteiskuntaa nopeaan kasvuun. Alakuva: Mehiläistarhaaja voi edistää kehitystä tuomalla kasvihuoneeseen kukkivia pajunoksia maljakossa.*



*Pesien sijoittelussa kannattaa huomioida hoitotyön helppous, kasvihuoneen työntekijöiden työtehtävät ja yhteiskunnan hyvinvointi. Lämmityslaitteiden sijainti ja kasvinsuojelutoimet otetaan myös huomioon. Ylempässä kuvassa pesä on sijoitettu erityiseen kasvihuoneen rakenteisiin asennettuun telineeseen. Alemmassa kuvassa pesä on kasvuston alapuolella, missä tiheä kasvusto voi haitata mehiläisten suunnistamista.*

### 2.4 Mehiläisten sijoittelu kasvihuoneessa tai kasvutunnelissa

Ennen pesien siirtoa kasvihuoneeseen tai kasvutunneliin sovitaan ja valmistellaan pesien sijoituspaikat yhdessä viljelijän kanssa. Mehiläistarhaajan on voitava hoitaa mehiläisiä pölytyspalvelun aikana noin kerran viikossa, mutta ne eivät saa häiritä kasvihuoneessa tai kasvutunnelissa työskentelyä. Lentoaukot sijoitetaan niin, että lento suuntautuu pääasiassa poispäin kulkureitiltä. Mahdolliset lämmityslaitteet, kasvihuoneen hiilidioksidipitoisuus, kosteus, kastelu ja lämpötilavaihtelut sekä kasvinsuojelutoimet otetaan huomioon.

Pesät on sijoitettava kerralla niin, että niitä ei jälkeinpäin tarvitse siirtää paikasta toiseen. Jos pesiä on myöhemmin pakko siirtää, ne on vaihdettava uusiin. Tavallisesti yhteiskuntia on siirrettävä vähintään kolme kilometriä, jotta lentomehiläiset ottavat uuden suunnan ja osaavat tulla takaisin uuteen pesäpaikkaan. Paikka on siis valittava heti alussa huolellisesti.

Jos kasvihuoneen rakenteet sallivat, pesälaatikot voidaan sijoittaa erityisen telineen avulla työskentelytilan yläpuolelle, kunhan tarhaaja pääsee kohtuullisella vaivalla hoitamaan mehiläisiä. Mehiläispesiä ei kannata laittaa kasvuston alapuolelle, koska tiheä kasvusto voi vaikeuttaa mehiläisten suunnistamista. Jokaisen kasvihuoneen yksilölliset rakenteet, ominaisuudet ja työskentelymenetelmät vaikuttavat pesien sijoitteluun ja paikan valintaan.

### 2.5. Mehiläisten siirtäminen kesäkaudella kasvihuoneeseen tai kasvutunneliin

Mehiläisyhteiskunta on toukokuussa jo nopean kehityksen ja kasvun vaiheessa. Kun syntyvien mehiläisten määrä ylittää talvimehiläisten kuolleisuuden, mehiläismäärä alkaa nopeasti lisääntyä. Tavallisesti kesäkuun alkupuolella myös parveilun riski kasvaa eli mehiläismäärä nousee niin rajusti, että yhteiskunta pyrkii tilanpuutteen vuoksi jakaantumaan. Yhteiskuntia on siis alkukesästä kohtalaisen helppo jakaa ja muodostaa pölytyspalvelua varten sopivan vahvuiset yhteiskunnat. Palvelun tarjoajan on kuitenkin otettava huomioon, että jakaminen vaikuttaa emäpesien hunajasatoon.

Kasvihuoneessa oleva pölytyspesä ei tuota lainkaan hunajaa, koska kasvihuoneessa viljeltävät satokasvit, kuten mansikka, tuottavat heikosti mettä. Pölytyspalvelussa parhaiten toimiva ja käytettävä yhteiskunta on lisäksi sellaisessa kehitysvaiheessa, että kerätty siitepöly ja mesi käytetään yhteiskunnan vahvistamiseen eikä se näin ole riittävän vahva hunajasadon keruuseen. Suomessa kasvihuoneessa viljeltävistä kasveista vadelma on ainut, josta mehiläiset saavat myös mettä. Vadelmaa pölyttäviä yhteiskuntiakin joudutaan kuitenkin yleensä ruokkimaan jonkin verran. Luvussa 3 käsitellään yhteiskunnan valintaa, kokoamista ja valmistelua pölytyspalvelua varten.

Kasvutunneli on usein matala, ja tilaa mehiläispesien sijoittelulle on siten rajallisemmin kuin kasvihuoneessa. Mehiläisille erittäin houkuttelevan marjan, kuten vadelman, pölytys toimii myös niin, että mehiläisyhteiskunta sijoitetaan kasvutunnelin ulkopuolelle sen päädyn läheisyyteen, mistä mehiläiset pääsevät helposti sisään pölytystyöhön. Ulkona olevat mehiläiset valitsevat kasvit medentuoton ja siitepölyn laadun perusteella, ja siksi on tärkeää, että osa kukista on jo auki, kun pesät tuodaan paikalle. Tämä pätee varsinkin mansikan pölytyspalveluun. Näin mehiläiset suunnistavat heti halutulle kasville. Kauempaa löytyvä mieluisampi kasvusto voi muuten houkuttaa niitä enemmän.

Kesäkaudella yhteiskuntien siirto pölytyspaikalle tapahtuu vasta, kun pölytettävän kasvin kukista 5–10 prosenttia on auki. Siirto tapahtuu aina yöllä, kun lento on päättynyt, jotta kaikki lentomehiläiset saadaan mukaan. Yhteiskunnat suljetaan ja pesän tuuletus varmistetaan verkkopohjan ja -katon avulla.



*Kasvutunnelissa mehiläiset voidaan sijoittaa joko keskelle tai jompaankumpaan pätyyn. Sievissä kesällä 2023 toteutetuissa kokeissa pesän erilainen sijoittelu ei vaikuttanut sadon määrään tai laatuun.*

# 3. MITEN YHTEISKUNTA VALITAAN, KOOTAAN JA VALMISTELLAAN PÖLYTYSPALVELUUN?

## 3.1 Yhteiskunnan ennakkovalmistelut

Pölytyspalveluun tarkoitetut yhteiskunnat on valittava hyvissä ajoin ennen pölytystarpeen alkamista. Varhain keväällä kasvihuonepölytykseen tuotavat yhteiskunnat talveutetaan niin, että ne voidaan ottaa jo maaliskuun alussa tarhalla ja siirtää kasvihuoneeseen. Pääsy tarhalle ja lumiolosuhteet on otettava huomioon. Pohjat ja muut pesärakenteet vaihdetaan jo syksyllä kuljetukseen sopiviksi. Tarvittaessa yhteiskunnat talveutetaan sisätiloissa.

Myöhäisyyksyllä viimeisen varroatorjunnan eli oksaalihappokäsittelyn aikana arvioidaan talvipallon koko ja samalla lasketaan torjuntakäsittelyllä putoavat punkit. Pölytyspalveluun voidaan valita yhteiskunnat, jotka ovat vahvoja tai vähintään keskivahvoja ja joiden punkkitaso on riittävän alhainen. Lopullinen valinta tehdään talven jälkeen vähän ennen siirtoa.

Kesäkauden pölytyspalvelua varten voidaan tehdä sopivan kokoisia jaokkeita. Valitaan terveitä ja vahvoja yhteiskuntia, joista tehdään vähintään kuuden mutta mieluummin kahdeksan kehän vahvuisia yhteiskuntia. Emo voi olla talvehtinut, hyvin muniva emo tai myöhemmin kesällä myös saman kesän jo muniva emo. Mehiläisiä tulisi olla vähintään 8 000, jotta yhteiskunnan on mahdollista kehittyä.

Pölytyspalveluun toimitettavia yhteiskuntia on varattava kolminkertainen määrä arvioituun tarpeeseen nähden. Yksi yhteiskunta toimitetaan viljelijän kanssa sovitusti pölyttämään ja kaksi pidetään varalla. Pölytyksen onnistuminen on viljelijälle taloudellisesti tärkeää, ja siksi yllättäviin tilanteisiin on pystyttävä reagoimaan nopeasti. Pölytyspalvelussa olevan yhteiskunnan vaihtoa varten on oltava yksi varayhteiskunta ja muuta yllättävää ongelmatilannetta varten toinen.

## 3.2 Yhteiskunnan valinta ja pölytyksessä tarvittava mehiläismäärä

Yleensä pölytyspalveluun valitaan yhteen Langstroth-pesälaatikkoon sopiva yhteiskunta. Tärkein valintakriteeri on yhteiskunnan terveys ja seuraavaksi tärkein hyvä, muniva emo. Pölytyspalvelun aikana yhteiskunnassa on oltava aktiivinen sikiöinti, eli pesästä pitää löytyä kaikkia sikiövaiheita. Munia ja avotoukkia tulisi olla 1–2 kakulla ja peittosikiöitä kah-

della; munintatilaa pitäisi olla pari kakkua, hunajaa tai talviruokaa vähintään kaksi kakkua ja lisäksi yksi siitepölykaku.

Yhteiskunnan valinnassa on otettava huomioon paitsi yhteiskunnan koko ja laatu, myös pölytettävä kasvi ja sen pölytystarpeet. Sivulla 19 olevaan taulukkoon on koottu avomailla tarvittavien yhteiskuntien määrä pölytettävää hehtaaria kohti kullekin kasville erikseen. Taulukko on tehty kirjallisuuden perusteella, ja se on suuntaa antava.

Kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa voidaan laskea tarvittava mehiläismäärä esimerkiksi mansikalle vieläkin tarkemmin alla olevalla kaavalla.

### Mehiläispölytyskaava:

$$\frac{\text{KUKKIEN LUKUMÄÄRÄ}}{100} \times 2 \times 4 = \frac{\text{KUKKIEN LUKUMÄÄRÄ}}{12,5}$$

Kaava on koottu seuraavien tietojen perusteella: Yksi mehiläinen vieraillee noin sadalla kukalla päivässä. Koska osa lentomehiläisistä ei kuitenkaan syystä tai toisesta aina kerää siitepölyä, kerrotaan luku kahdella. Lisäksi yhteiskunnassa on yleensä lentomehiläisiä noin neljäsosa kaikista mehiläisistä. Tämän takia saatu luku kerrotaan vielä neljällä. Näin lopputulokseksi saadaan pölytyspalvelussa tarvittava työmehiläismäärä. Yleensä pölytyspalveluun viedään yhteiskunta, jossa on minimissään 5 000 mehiläistä. Ihanteellinen koko on noin 10 000 mehiläistä. Pesä, jossa mehiläisiä on 20 000 tai enemmän, on jo liian suuri pölytyspalveluun. Käytännössä pölytyspalvelupesäyksikkönä kasvihuoneessa tai kasvutunnelissa toimii Langstroth-laatikossa oleva, vähintään kuuden kehän vahvuinen yhteiskunta, jossa on riittävästi ruokaa ja sikiöitä kolmella kehällä.

Esimerkki: Kasvihuoneessa on 10 000 mansikan tainta. Jokaisessa taimessa 15–20 kukkaa. Kukkia on siis 150 000–200 000. Mehiläispölytyskaavaan sijoitettuna saadaan  $(150\,000/100) \times 2 \times 4 =$  pölytystä varten tarvittava vähimmäismäärä mehiläisiä. Näiden kukkien pölyttämiseen tarvitaan siis 12 000–16 000 mehiläistä. Tässä tapauksessa hyvä valinta olisi ottaa kaksi yhteiskuntaa, joissa molemmissa noin 8 000 mehiläistä.

### 3. MITEN YHTEISKUNTA VALITAAN, KOOTAAN JA VALMISTELLAAN PÖLYTYSPALVELUUN?



Pölytyspalveluun siirrettävässä yhteiskunnassa on oltava meneillään vahvan kasvun vaihe. Se tarkoittaa, että emo munii hyvin, munia ja avosikiöitä on jo parilla kakulla ja peittosikiöitä eli uusia syntyviä työläisiä myös parilla kakulla. Siitepölykaku ja riittävä määrä ruokaa ovat välttämättömiä aktiivisen sikiöinnin ylläpitämiseksi. Tarvittava mehiläismäärä lasketaan mehiläispölytyskaavasta, josta hieman pyöristämällä voidaan yksinkertaistaa helposti muistettava kaava: kukkien määrä / 12.

Pesien sijoittelu ja tarvittavien yhteiskuntien määrä kukinnan eri vaiheissa suunnitellaan yhdessä viljelijän kanssa. Yhteiskuntien määrään ja pölytyksen kestoon vaikuttavat pölytettävä kasvi ja käytettävä lajike. Jatkuvasatoisilla lajikkeilla on kukintahuippuja, joiden välissä kukinta on huomattavasti vähäisempää. Jatkuvasatoiset lajikkeet vaativat pölyttäjien jatkuvan läsnäolon. Tällöin yhteiskuntien määrä voi kuitenkin vaihdella kukkien määrän mukaan. Kertasatoisen lajikkeen vaihdon yhteydessä myös yhteiskunnat voidaan vaihtaa ja palvelussa olleet viedä ulos vahvistumaan. Pölyttäjien määrän arviointia varten tarvitaan tieto taimien määrästä sekä kukinnan vaiheista ja kestosta. Viljelijä ja mehiläistarhaaja sopivat ja laativat sitten yhdessä suunnitelman ja sopimuksen aikataulusta ja tarvittavista pesämääristä. Sopimuksessa on hyvä olla mahdollisimman tarkasti myös muut palvelun onnistumiseen vaikuttavat tekijät, muun muassa kasvinsuojelutoimenpiteet.

Tarhamehiläisillä ei tapahdu ylipölytystä eli liiallista kukilla vierailua ja kukkien mekaanista vaurioittamista yhtä helposti kuin kimalaisilla. Siksi tarhamehiläisten määrää kasvihuoneessa ei tarvitse tarkkailla yhtä huolella kuin pölytyskäytössä olevien kimalaisten. Tarhamehiläinen viestii pesässä, onko satokasveja saatavilla. Lentoa ei ole, jos satokasvit eivät ole vielä valmiina pölytykseen. Kimalainen puolestaan vieraillee kukissa aina ja voi vaurioittaa kukintoja, jos kukat eivät vielä ole valmiit pölytettäväksi tai jos kimalaisia on liikaa suhteessa kukkiin.



## 4. YHTEISKUNNAN HOITO JA SEURANTA PÖLYTYSPALVELUN AIKANA

### 4.1 Ennen pölytettävän kasvin kukintaa

Pölytyksen onnistumisen kannalta on oleellisen tärkeää, että sikiöinti on aktiivista, jolloin mehiläiset tarvitsevat siitepölyä koko pölytyspalvelun ajan. Tällöin yhteiskunnan keruuinto pysyy vahvana. Yhteiskunnan siirto kasvihuoneeseen kannattaa ajoittaa niin, että se pääsee heti pölytystyöhön ja löytää pölytettävän kasvin nopeasti. Kukkia olisi siten oltava auki jo 5–10 prosenttia. Joillakin hyvin nopeasti kukkivilla kasveilla pölyttäjien läsnäolo sovitetaan heti kukinnan alkuun.

Siirron yhteydessä on huolehdittava, että mehiläiset osaavat suunnistaa kasvihuoneessa. Kasvihuoneeseen kannattaa ripustaa värikkäitä, lähinnä keltaisia ja sinisiä, nauhoja tai erivärisiä kolmionmuotoisia isohkoja merkkitauluja pesien yläpuolelle tai tunnelin päihin. Punaisen värin mehiläiset näkevät mustana, joten punainen ei sovellu suunnistusavuksi. Ilman merkkinauhoja kasvihuoneen monotoninen ulkonäkö eksyttää keruumehiläiset ja yhteiskunta heikkenee turhaan. Myös lentoaukolla on hyvä olla värikoodi.

Kasvihuoneessa pölytyspalvelussa olevat yhteiskunnat eivät saa riittävästi mettä eivätkä tarpeeksi monipuolisesti siitepölyä. Yhteiskuntia onkin varauduttava ruokkimaan vähintäänkin sokeritaikinalalla tai pesän sisällä olevalla, sokeriliuosta sisältävällä ruokintakehällä. Aikuiset keruumehiläiset tarvitsevat mettä tai sokeria lentoenergiäkseen, ja ruokinta aktivoi yhteiskunnan kasvua. Monipuolisen siitepölyn puute puolestaan rajoittaa toukkien kehittymistä ja vaikuttaa siten pölytysaktiivisuuteen. Varsinkin liiallista siitepölyruokintaa on kuitenkin varottava, jotta mehiläisten into käydä pölytettävällä kasvilla säilyy.

Mehiläiset tarvitsevat jatkuvasti myös vettä, joten vesilähde asennetaan kasvihuoneeseen jo ennen pesien tuontia tai viimeistään silloin, kun yhteiskunnat tuodaan. Tilapäinen lämpötilan nousu kasvihuoneessa lisää veden tarvetta, koska yhteiskunta säättää pesän lämpötilaa haihduttamalla vettä. Paras vesilähde mehiläisille on astia, jossa on turvetta tai vastaavaa materiaalia, jotta mehiläisillä on laskeutumispaikkoja veden äärellä eivätkä ne huku. Mehiläiset myös keräävät mielellään vettä sellaisista lähteistä, joissa on kivennäisainepitoista turvetta ja sammalta.

### 4.2 Seuranta ja hoito pölytyspalvelun aikana

Pölytyspalvelun aikana yhteiskunnat tarkastetaan tavanomaisilla hoitokäynneillä noin 7–9 vuorokauden

välein. Ruokavarat tarkistetaan ja ruokaa lisätään tarvittaessa. Hunajaa tai sokeria on oltava pesässä aina vähintään viisi kiloa, jotta sikiöinti pysyy riittävänä. Pesässä tulee olla myös siitepölyä. Monipuolisen siitepölyn lisääminen pesään edistää sikiöiden hyvinvointia.

Keväällä yhteiskunnat on tuotava kasvihuoneeseen noin viikkoa ennen satokasvin kukintaa. Odotusajaksi mehiläisille on hyvä järjestää sikiöintiä kiihottavaa, keruuintoa lisäävää puuhaa. Kasvihuoneeseen voi tuoda esimerkiksi maljakoita, joissa on kukkivia pajun hedeoksia. Oksat tuodaan yhtä aikaa mehiläisten kanssa, jolloin mehiläiset voivat aloittaa keruun välittömästi. Myös sikiöinti lähtee vauhtiin pajun monipuolisen siitepölyn aktivoimana.

Kasvihuoneympäristö on mehiläisille keinotekoinen, ja sieltä puuttuvat monimuotoiset ravintolähteet. Tämän vuoksi on odotettavissa, että mehiläisyhteiskunnat kärsivät. Oikein ruokittuina ja hoidettuina ne voivat kuitenkin toimia kasvihuoneessa muutaman viikon. Jos kukinta-aika ylittää kolme viikkoa, pesät on vaihdettava. Alankomaista saadut kokemukset ovat osoittaneet, että pidempi aika kasvihuoneessa heikentää yhteiskuntia niin, etteivät ne enää toivu. Emon toimintaa ja hyvinvointia on tarkkailtava pölytyspalvelun jälkeen ja tarvittaessa vaihdettava emo.



*Mansikan kukassa on hyvin vähän mettä. Siitepölyn itävytyteen vaikuttavat lajike, lämpötila sekä ilman kosteus (suhteellinen ilmankosteustavoite 60–70 %).*

*Siitepöly irtoaa avautuneista heteen ponsista 1–3 päivässä, mutta emin luotti voi ottaa vastaan siitepölyä jopa 10 vuorokautta. Pölyttäjän on vierailtava kukassa 10–15 kertaa, jotta mahdollisimman moni kaikkiaan jopa 400–500 siemenaiheesta pölyttyy. Mahdollisimman monen siemenaiheen kunnollinen pölytyminen on edellytys sille, että marjasta kehittyy optimaalisen kokoinen ja muotoinen.*

### 4.3 Kasvinsuojeluaineet

Viljely on harvoin menestyksestä ilman kasvinsuojeluaineita. Monet kasvinsuojeluaineet voivat olla jossain määrin vahingollisia mehiläisille, vaikka niiden käyttökohteena eivät olisikaan tuhohyönteiset. Tällaiset ilman mehiläisvaroitusta myytävät torjunta-aineet saattavat haitata esimerkiksi pölyttäjien suunnistamista.

Kasvinsuojeluaineiden käytöstä onkin aina keskusteltava viljelijän kanssa pölytyspalvelua suunniteltaessa. Mehiläistarhaaja perehtyy kasvihuoneessa tai kasvitunnelissa käytettyjen aineiden ja muiden torjuntamenetelmien pölyttäjäturvallisuuteen. Jos tarvetta kasvinsuojelulle ilmenee, tarhaaja ja viljelijä toimivat ennalta sovitun suunnitelman mukaan, jotta mehiläisten hyvinvointi ei vaarannu.

Mehiläisten hyvinvointia kasvihuoneessa voidaan varmentaa jo pesien oikealla sijoittelulla. Tarvittaessa mehiläiset poistetaan kasvihuoneesta tai pesät suljetaan varoajaksi, esimerkiksi yöllä muutamaksi tunniksi. Jos pesät on poistettava kasvihuoneesta välivarastoon, ne suljetaan ja siirretään yöaikaan, kun lentoa ei enää ole. Pölytyspesissä on aina verkkopohja, jonka tulee ehdottomasti olla auki pesiä liikuteltaessa tai suljettaessa. Lämpötilan on oltava välivarastossa +15 astetta tai alhaisempi. Jos pesät pitäisi sulkea kasvihuoneessa, jonka lämpötila on sulkemiseen liian korkea, mehiläiset täytyy siirtää pois. Joissakin tilanteissa voi riittää, että pesän päälle asetetaan polystyreenilevy, joka varjostaa sen verran, että pesän lämpötila ei nouse liian korkeaksi. Varjoa voidaan tarvita joskus muulloinkin, jos aurinko paahtaa suoraan pesään ja lämpötila on vaarassa nousta liikaa.

Biologinen torjunta on pölyttäjille aina parempi vaihtoehto kuin kemiallinen torjunta. Mansikan ja vadelman harmaahomeentorjunnassa mehiläiset voidaan valjastaa kasvinsuojeluaineen eli Pre-Stop mixin levittäjiksi. Tämä vaatii viljelijän ja tarhaajan yhteistyötä. Yleensä viljelijä hankkii pesän lentoaukolle asennettavan vektorilevittimen ja annostelee päivittäin tarvittavan annoksen jauhetta laitteeseen. Menetelmästä on hyviä kokemuksia, ja sitä käytetään myös avomaaviljelyssä.



*Lentoaukolle asennettavaan vektorilevittimeen eli Vekottimeen lisätään päivittäin harmaahomeentorjuntaan tarkoitettua Pre-Stop mix -jauhetta. Vekotin on suunniteltu niin, että poistuviin mehiläisiin tarttuu jauhetta, mutta pesään palaaviin ei.*

Rikitys on biologinen, sieniä vastaan käytettävä torjuntamenetelmä. Jos sitä käytetään ohjeiden mukaan, se on vaaratonta pölyttäjille. Rikityksen vaikutuksesta tarhamehiläisiin ei kuitenkaan ole tutkimustietoa. Alankomaissa rikitystä suositellaan käytettäväksi vain 3–4 yönä viikossa ja enintään kuusi tuntia kerrallaan.

Uusimpia biologisia kasvinsuojelumenetelmiä on kastelu otsonivedellä. Menetelmässä veden otsonipitoisuus nostetaan niin korkeaksi, että se on vaaratonta kasveille, mutta desinfioi niiden pinnalta tuhoa aiheuttavat eliöt. Otsoni hajoaa muutamassa minuutissa, joten ainakaan yöllä tehtynä otsonivedellä kastelu ei tietävästi ole pölyttäjille vaaraksi.



## 5. PÖLYTYSPALVELUN LOPETTAMINEN JA YHTEIS- KUNTIEN JÄLKIHOITO

Pölytyspalvelun päättyessä yhteiskunnat siirretään pois yöaikaan kuten palvelua aloitettaessakin. Yhteiskunnat on tarkastettava huolellisesti ja tarvittaessa vahvistettava niitä peittosikiökakuilla ja ruokavaroilla. Elokuun puoliväliin mennessä yhteiskunnan on oltava talveutuskelpoisessa vahvuudessa. Varroantorjunta tehdään normaalisti ja ruokinta aloitetaan heti.

Mikäli pölytyspalvelu päättyy kesä-heinäkuussa tai yhteiskunta on toipumassa ulkotarhalla kasvihuonejakson jälkeen, voidaan aluksi seurata yhteiskunnan vahvistumista ja emon munintaa. Emo on kuitenkin vaihdettava viimeistään elokuun alkupuolella, jos sen hyvinvoinnista herää mitään epäilyksiä. On erittäin tärkeää, että yhteiskuntaan kehittyä elokuussa riittävä määrä terveitä talvimehiläisiä.

Jos yhteiskunnat ovat vielä loppukesällä kasvihuoneessa pölytyspalvelussa, niistä ei enää saa talvehtivia yhteiskuntia, sillä ne eivät ehdi toipua pölytystyöstä eivätkä kasvattaa talvimehiläisiä syksyn aikana. Tässä tapauksessa useita pesiä voidaan yhdistää yhdeksi talvehtivaksi yhteiskunnaksi. Tarpeen mukaan yhdistetylle yhteiskunnalle voidaan antaa talviruokakakkuja toisesta pesästä, jolle on annettu suurempi annos talviruokaa etukäteen.

Loppukesän pölytystehtäviin voidaan käyttää alkukesällä tehtyjä jaokkeita, jotka on suunniteltu tähän tarkoitukseen ja päätetty jo etukäteen yhdistää yhdeksi talvehtivaksi yhteiskunnaksi.

## 6. PÖLYTYSPALVELUN KANNATTAVUUS

Pölytyspalvelu on yksi mehiläistarhaajan palvelumuoto, joka eroaa toiminta- ja kustannusrakenteeltaan hunajantuotannosta. Yhteiskuntien rakentamisesta, siirtelystä ja hoidosta tulee kustannuksia, jotka palvelusta perittävän maksun on katettava. Pölytyspalvelusta kannattaa aina tehdä kirjallinen sopimus, jossa sovitaan yhteiskuntia koskevien asioiden lisäksi hinta yhteiskuntaa kohti sekä mahdolliset siirtojen ja hoitokäyntien matkakustannukset. Alankomaissa pölytyspalvelusta laskutetaan viikkohinta yhteiskuntaa kohti.

Mehiläistarhaajan on sitouduttava järjestämään viljelijän tarvitsema pölyttäjämäärä oikeaan aikaan, jotta pölytys onnistuu ja viljelijä saa maksunsa vastineeksi hyvän ja laadukkaan sadon. Mehiläistarhaaja huolehtii, että yhteiskuntia on riittävä määrä oikeaan aikaan ja että yhteiskunnat voivat hyvin. Kustannuslaskelmaan on lisättävä palvelutoimintaan sidotut yhteiskunnat, jotka eivät ole hunajantuotannossa. Palvelussa on varauduttava myös mahdollisiin yhteiskuntien menetyksiin pesien yhdistämisen seurauksena.

Pölytyspalvelu on viljelijän ja tarhaajan välinen sopimus, joka voi vaihdella tapauskohtaisesti. Tässä ohjeessa on pyritty kuvaamaan pölytyspalveluun kuuluvia toimia, jotta kannattavuutta olisi helpompi arvioida ja palvelu toimisi molempia osapuolia tyydyttävällä tavalla.

Mehiläisillä toteutettavasta pölytyspalvelusta kasvihuoneissa on laadittu kustannuslaskelmat, joita voi käyttää pohjana omissa laskelmissaan. Laskukaavio löytyy [www.hunaja.net/sivuston\\_alasivulta\\_hankkeet](http://www.hunaja.net/sivuston_alasivulta_hankkeet).

# 7. KOKEMUKSIA TARHAMEHILÄISEN SOVELTUMISESTA PÖLYTYSTYÖHÖN

## 7.1. Mehiläisten sopeutuminen kasvihuoneeseen

Suomen Mehiläishoitajain Liiton Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille -hankkeessa kerättiin kokemuksia kasvihuone- ja kasvutunnelipölytyksestä mehiläisillä. Koepaikkoina olivat kasvihuoneet Suomenjoella ja Sauvossa sekä kasvutunnelit Sievissä. Kaikissa koepaikoissa pölytettävä kasvi oli mansikka. Suomenjoella vuonna 2024 käytössä oli ensimmäistä kertaa jatkuvasatoinen, mutta harmaahomeelle herkkä Malling ace -lajike. Sauvossa viljelyllä oli vuonna 2023 jatkuvasatoinen lajike Cantus ja vuonna 2024 yksisatoinen Falko. Sievissä kasvatettu mansikka oli yksisatoinen Polka.

Mehiläisyhteiskunnat siirrettiin Suomenjoen kasvihuoneeseen maaliskuun alussa 2024 suoraan lumihangesta. Puhdistuslento tapahtui nopeasti, mutta yhtään kukkaa ei juuri istutetuissa taimissa vielä ollut. Kukinta alkoi kolmen viikon kuluttua siirrosta. Sauvossa siirto tapahtui maaliskuun lopussa, mutta kylmän kevään takia puhdistuslento ei ollut vielä tapahtunut sielläkään. Mansikan kukinta oli tuolloin alullaan.

Kasvihuonekokeen alkuvaiheessa Suomenjoella havaittiin suuria määriä kuolleita tai loppuun uupuneita työläisiä kasvihuoneen eteläisessä nurkassa. Ilmiön syyksi epäiltiin puutteita suunnistamista helpottavissa värinauhamerkinnöissä. Värinauhojen asentamisen jälkeen tilanne muuttuikin ratkaisevasti. On myös mahdollista, että olosuhteiden nopea muuttuminen ja äkillinen lisääntymisen aktivoituminen saivat suuren määrän talvimehiläisiä menehtymään lähes samanaikaisesti. Keväällä 2024 mehiläistarhaajat havaitsivat luonnossakin yhteiskuntien nopeaa heikkenemistä, kun talvi muuttui poikkeuksellisen nopeasti kesäksi.

Myös Sauvossa yhteiskunnat heikkenivät nopeasti kasvihuoneessa, mutta kuolleista mehiläisistä kasvihuoneen nurkissa ei ollut havaintoja. Mehiläiset pääsivät mahdollisesti ulos kasvihuoneesta kuolemaan. Kokeen toistaminen olisi tärkeää, koska jäi epäselväksi, oliko värinauhan ripustaminen ratkaisevaa vai saavuttivatko yhteiskunnat vain samaan aikaan uuden kehitysvaiheen.

## 7.2 Kokemuksia mansikan pölytyksestä

Suonenjoen jatkuvasatoinen mansikkalajikkeeseen satotaso oli 600 g taimea kohti, kun se aiemmalla Favorite-lajikkeella oli ollut 400 g. Varsinkin alussa sekä satotaso että laatu olivat hyviä, ja viljelijä oli tyytyväinen. Mehiläisyhteiskuntien toimitus oli nopeaa ja joustavaa, eli pölyttäjät olivat paikalla, kun niitä tarvittiin. Kukinnan alussa kukkavierailuja odotettiin olevan enemmän, mutta kun mehiläiset lähtivät pölyttämään, lento oli hyvin aktiivista.

Suonenjoella kokeiltiin myös ensimmäistä kertaa yhteiskuntien siirtoa suoraan lumen keskeltä talvipallovaiheesta kasvihuoneeseen, jossa päivisin oli +20 astetta ja öisin +10 astetta. Siirto onnistui hyvin ja pesien kehitys lähti hyvin käyntiin. Suunnistusta helpottavat värinauhat asennettiin kuitenkin vasta, kun lento ei kukinnan alettua ollutkaan riittävän aktiivista. Lisäksi kuolleita tai kuolevia mehiläisiä kertyi eteläpäädyn nurkkaan, lähelle pesiä. Epäselväksi jäi, johtuiko ilmiö suunnistusvaikeuksista vai normaalista talvimehiläisten poistumisesta ulos kuolemaan. Pölytys kuitenkin onnistui hyvin ja viljelijä oli tyytyväinen satoon. Puhdistuslennon aiheuttama kasvihuoneen seinien sotkeentuminen ja siitä aiheutunut lisätyö kuitenkin koettiin hankalana. Kasvihuoneen materiaali voi vaikuttaa puhdistustyön helpouteen, ja pohdittavaksi jäi mahdollisuus järjestää puhdistuslento erillisessä tilassa.

Sauvossa vuonna 2023 mehiläiset siirrettiin kasvihuoneeseen, kun ne olivat ehtineet tehdä puhdistuslennon, mutta vuonna 2024 siirto tapahtui ennen puhdistuslentoa. Pesien hyvinvoinnissa ja vahvuudessa oli alussa haasteita, mutta silti pölytystyö onnistui hyvin. Viljelijä oli tyytyväinen sadon määrään ja laatuun, vaikka halutun lajikkeen saatavuushaasteiden vuoksi suoraa vertailua edellisvuosien kokemuksiin ei voitukaan tehdä. Vuosi 2024 oli kaiken kaikkiaan myös avomaaviljelyssä vaikea, koska kevät oli pitkä ja kylmä, ja kesä alkoi sen jälkeen yllättävän nopeasti. Satotasot olivat valtakunnallisesti keskimääräistä alhaisempia.

## 8. MEHILÄISTEN KASVIHUONE- JA TUNNELIKÄYTÖN RISKIT

Kimalaisia on käytetty kasvihuoneissa jo pitkään. Niiden yhteiskunnat ovat pieniä, mutta itse kimalaiset näkyviä suuren kokonsa vuoksi. Tarhamehiläinen on huomaamaton ja sen yhteiskunnan koko tuhansia yksilöitä, joten yhteentörmäysten vaara kasvihuoneessa työskentelevien kanssa on olemassa. Yhteiskunta myös puolustaa pesäänsä. Pesä on siksi tärkeä sijoittaa niin, että kasvihuoneessa työskentelevä tai liikkuva henkilö ei vahingossa kolhi pesää tai kompastu siihen. Kasveilla liikkuessaan mehiläiset keskittyvät pölytystyöhön eivätkä ole kiinnostuneet ihmisistä. Ne myös lentävät korkealla kasvuston yläpuolella, jolloin riski törmäykseen on hyvin pieni.

Kokemukset tarhamehiläisistä kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa ovatkin olleet erittäin positiivisia. Oikein sijoitettuna, hyvin hoidettuina ja riittävällä ruokavaroilla varustettuina yhteiskunnat ovat rauhallisia ja yhteistyöhaluisia. Työntekijöiden opastus ennen pölyttäjien tuontia on kuitenkin tärkeää ja tarpeellista. Työntekijät ohjataan pukeutumaan vaaleisiin vaatteisiin, välttämään hajusteita ja liikkumaan rauhallisesti. Lisäksi kasvihuoneessa liikkussa tulee välttää lentoaukon edustaa sekä pesän tönimistä. Näin pölytystyö onnistuu sopuisasti yhteistyössä.

Pölytyspalvelussa oleva yhteiskunta on ulkotarhaukseen verrattuna pieni, vaikka se onkin aktiivisen kasvun vaiheessa. Yhteiskunta ei ehdi eikä pysty vahvistumaan riittävästi parveillakseen, vaan se yleensä päin vastoin heikkenee kasvihuoneessa. Parveilu vaatii siitepölyn lisäksi myös hyvät mesikasvit ja runsaan mesivirran pesään, mikä ei pölytyspalvelussa toteudu.

Taloudellisia riskejä pölytyspalvelun ostamisessa ja tarjoamisessa ovat esimerkiksi mehiläisistä aiheutuva yllättävä ylimääräinen työ tai yhteiskunnan tai emon menetys. Puhdistuslento pienessä kasvihuoneessa seinän viereen sijoitetussa yhteiskunnassa saattaa likaannuttaa lähellä olevan seinän, jonka pesusta voi aiheutua materiaalin mukaan lisäkustannuksia ja vaivaa. Liian heikko tai esimerkiksi terveysongelmista kärsivä yhteiskunta taas pölyttää heikommin tai menetetään nopeasti. Liian pitkän pölytysjakson seurauksena menetetty yhteiskunta tai emo puolestaan aiheuttavat tarhaajalle lisäkustannusta ja työtä. Näitä riskejä voi välttää hyvällä en-

nakkosuunnittelulla, yhteiskuntien oikealla hoidolla sekä palvelu- ja toipumisjaksojen rytmityksellä.

Kasvinsuojeluaineet ovat todellinen riski sekä tarhaajalle että viljelijälle, koska pölytys epäonnistuu, mikäli yhteiskunta menetetään tai heikkenee. Siksi on tärkeää, että kasvinsuojelumenetelmistä – olivatpa ne biologisia tai selektiivisillä kemikaaleilla tehtyjä – täytyy keskustella ennakkoon. Torjuntatarpeet voivat ilmetä hyvinkin lyhyellä varoitusajalla, ja siksi hyvä toimintasuunnitelma ja tiedon kulku viljelijältä pölytyspalvelun tarjoajalle auttavat ratkaisemaan haasteita kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla. Tällöin mehiläiset voivat hyvin ja kasvit kukoistavat ja tuottavat viljelijälle hyvän ja laadukkaan sadon.



## 9. TARHAAJAN JA KASVIHUONEVILJELIJÄN ONNISTUNEEN YHTEISTYÖN AVAIMET

Pölytystyön onnistuminen on sekä mehiläistarhaajan että viljelijän tavoite. Molempia osapuolia tyydyttävään lopputulokseen päästään hyvällä yhteistyöllä. Alla olevaan taulukkoon on tiivistetty ne asiat, joista huolehtimalla pölytys onnistuu. Tarkempaa tietoa

näistä työvaiheista ja toimista on tämän ohjeen eri kappaleissa sekä Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille -hankkeen nettisivuilla: [hunaja.net/liitto/hankkeet/paattyneet-hankkeet](http://hunaja.net/liitto/hankkeet/paattyneet-hankkeet).

*Työvaiheet ja toimenpiteet, joilla mehiläistarhaaja ja viljelijä voivat vaikuttaa pölytyksen onnistumiseen.*

Työvaihe tai toimenpide	Mehiläistarhaaja	Viljelijä
Yhteiskuntien siirto	ajankohdasta sopiminen	ajankohdasta sopiminen
Pölytystarve eli pesämäärä	arvioidaan yhdessä viljelijän kanssa	arvioidaan yhdessä mehiläistarhaajan kanssa
Tarvittava pölyttäjämäärä pölytyspalvelun aikana	Seurataan kukintaa, viljelijä pitää tarhaajan ajan tasalla	Seurataan kukintaa ja siitepölymäärää kukissa
Pesien sijoittelu kasvihuoneessa tai kasvutunnelissa	Suunnitellaan yhdessä huolellisesti ennakkoon viljelijän kanssa. Hoito oltava mahdollista ja siirto kerralla oikeaan paikkaan.	Suunnitellaan yhdessä mehiläistarhaajan kanssa. Ei saa häiritä kasvihuoneessa työskentelyä tai muuta toimintaa.
Merkinnät suunnistusta varten	Värinauhut ja/tai taulut (keltainen, vihreä, sininen)	Värinauhut ja/tai taulut (keltainen, vihreä, sininen)
Kasvinsuojeluaineiden käyttö	Ennakkoselvitys käytettävien aineiden ja torjuntatapojen vahingollisuudesta pölyttäjille. Pesien siirto tarvittaessa tai sulkeminen lyhyeksi aikaa.	Tieto käytettävistä aineista ja torjuntatavoista tarhaajalle ja ennakoilmoitus pesien siirtoa tai sulkemista varten.
Lentotoiminta pesällä, seuranta	Pesätarkastus säännöllisesti	Lentoaktiivisuuden silmälläpito. Ilmoitus muutoksista tarhaajalle.
Juomapaikat mehiläisille	Juoma-astia, johon mehiläiset eivät huku, esim. astia, jossa turvetta tai sammalta	Osoittaa paikan, varmistaa, että vettä on riittävästi.
Yhteiskunnan vaihtotarve	Arvioidaan pesätarkastusten yhteydessä	Ilmoittaa mehiläistarhaajalle, jos lentoaktiivisuus poikkeuksellista.
Kirjallinen sopimus pölytyspalvelusta	Sovitaan yksityiskohdat ja palvelun hinta	Sovitaan yksityiskohdat ja palvelun hinta

Kasvikohtainen luettelo pölytystarpeesta ja suositukset yhteiskuntien määristä hehtaaria kohti. Yhteiskunnan koko noin 8 000–10 000 mehiläistä. Taulukko: Pölytysopas, Pekka Peltotalo 2010.

Riittävä mehiläiskuntien määrä, pölytystarve ja sadonlisäys			
Kasvi	mehiläiskuntia / ha (*)	pölytystarve	mehiläispölytyksen aikaansaama sadonlisäys, %
rapsi	2 - 3	itsepölytys,tuulip.	5 - 10% Poll.med bin 1988 16-20% Ruotsi 2008
rypsi	2 - 3	ristipölytys	10 - 15% Korpela 1988 (+ öljyp. nousee, laatu paranee)
omena	4 - 12	ristipölytys	70% Tanska, määrä ja laatu kasvaa
päärynä	1 - 5	ristipölytys	70% Tanska, määrä ja laatu kasvaa
luumu	2 - 3	risti- /hyönteisp.	50% Tanska, määrä ja laatu kasvaa
kirsikka	10	hyönteispölytys	40 - 250% Tanska
mustaherukka	2 - 4	hyönteispölytys	200 - 300% Svendsen 1978, 120 - 145% Korpela 1981
punaherukka	2	hyönteispölytys	500 - 1000% Riepponen 1993
mansikka	10 - 20 (1 - 3)	itsep. /ristipöl.	27 - 45% Svendsen 1978
mustikka			200% Hansson 1969
pensasmustikka	(3 - 5)		25 - 80% Jørgensen 2005
vadelma	1 - 2	hyönteispölytys	40 - 50% Svendsen 1987
puna-apila	4 - 8	risti-/hyönt.pöl.	vähint.100% Poll.med bin
(kukinnan alussa 6 - 8)		(vain kimalaiset ja mehiläiset pystyvät pölyttämään)	
valko- ja alsikeapila	2 - 3	risti-/hyönteispölytys	
härkäpapu	2 - 5	hyönteispölytys	10 - 25% Poll.med bin
tattari	4 - 5	ristipölytys	25 - 33% Keskitalo ym. 2007
avomaan kurkku	2 - 6	hyönteispölytys	10x lisäys (vaillinainen pölytys – epämuodost. kurkut)
(Muita mehiläispölytyksestä hyötyviä kasveja mm. mesimarja, puolukka, punaherukka, karviainen, pellava, unikko, kumina ja sinappi)			
*) Optimaalinen määrä pölytyksen kannalta. Hunajan tuotannon kannalta riittää usein pienempi määrä.			

Eri kasvien riippuvuus hyönteis- ja mehiläispölytyksestä. SML:n pölytysesite, Tuula Lehtonen 2012.

Kasvi	Riippuvuus hyönteis- pölytyksestä (%)	Mehiläispölytyksen osuus hyön- teispölytyksestä (%)
Rypsi	80	30
Rapsi	10	10
Öljypellava	10	60
Puna-apila	100	30
Härkäpapu	30	40
Kumina	100	40
Tattari	90	70
Omena	90	60
Pensasmustikka	100	100
Mustaherukka	70	30
Punaherukka	70	20
Mansikka	20	30
Vadelma	60	60
Kesäkurpitsa	90	60
Avomaankurkku	90	40
Mustikka	100	10
Puolukka	100	10



Lisätietoa  
kotimaisten pölyttäjien hyödyntämisestä  
kaupallisilla puutarhaviljelmillä:  
[hunaja.net](http://hunaja.net)