

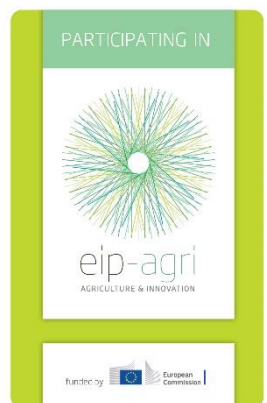
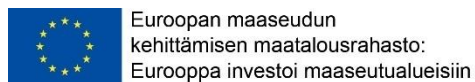
Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille -hanke



Loppuraportti

Anna-Maria Borshagovski (SML ry) ja Sakari Raiskio (Luke)

21.1.2025



Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
1. Toteuttaja	1
2. Hankkeen nimi ja hanketunnus	1
3. Yhteenveto hankkeesta	1
3.1 Työpaketti 1: Tarhamehiläiset kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa.....	2
3.2 Työpaketti 2: Kimalaisten kasvattaminen Suomessa	2
3.3 Viestintä	2
4. Raportti	3
4.1 Hankkeen tavoitteet	3
4.1.1 Ylemmän tason tavoitteet	3
4.1.2 Alemman tason tavoitteet	3
4.2 Toteutus	4
4.2.1 Toimenpiteet.....	4
4.2.2 Aikataulu	7
4.2.3 Resurssit.....	7
4.2.4 Toteutuksen organisaatio	8
4.2.5 Kustannukset ja rahoitus	9
4.2.6 Raportointi ja seuranta	10
4.2.7 Riskit.....	10
4.3 Yhteistyökumppanit	12
4.4 Tulokset ja vaikuttavuus.....	12
4.4.1 Työpaketti 1: Mehiläiset	12
4.4.2 Työpaketti 2: Kimalaiset.....	22
4.4.3 Tiedottaminen.....	27
4.4.4 Kansainvälinen toiminta	29
4.4.5 Vaikuttavuuden seuranta ja arviointi	30
5. Esitykset jatkotoimenpiteiksi	31
6. Ohjausryhmän arvio hankkeen toteutumisesta	33
7. Allekirjoittajat ja päiväys	33
Lähteet	34

1. Toteuttaja

Hankkeen päätoteuttajana toimi Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry (SML ja osatoteuttajana Luonnonvarakeskus (Luke).

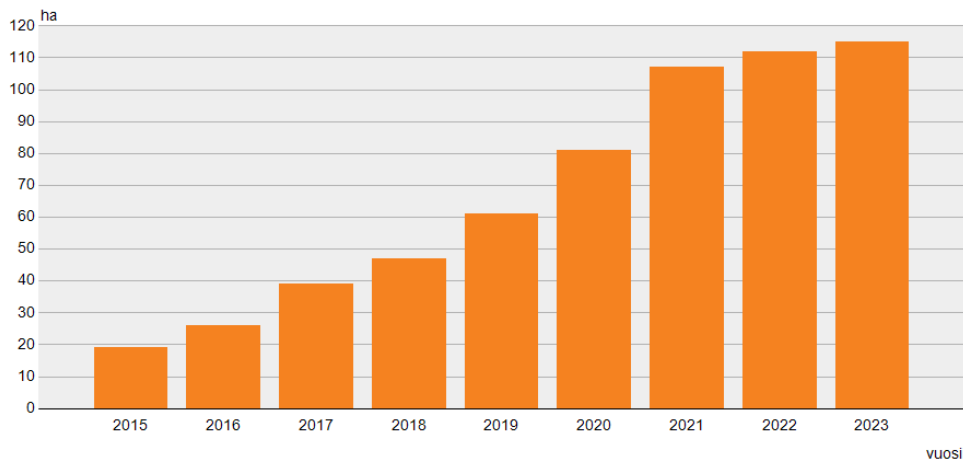
2. Hankkeen nimi ja hanketunnus

Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille (KPKP-hanke).

Hankenumero: 205055.

3. Yhteenveto hankkeesta

Suomessa kaupallinen tomaatin viljely tapahtuu kasvihuoneissa ja marjojen viljely kasvutunneleissa lisääntyy kovaa vauhtia (Kuva 1). Samalla kasvihuone- ja tunneliviljelysten pölyttäjinä käytettyjen pakettikimalaisten kysyntä kasvaa. Koska Suomessa ei ole kimalaisten kaupallista kasvatusta, kimalaiset hankitaan pääasiassa Hollannista ja Belgiasta [1]. Suomeen tuodaankin vuosittain jopa 10 000 kontukimalaispesää [2].



Kuva 1. Kasvutunneleiden pinta-alan kehitys Suomessa.

Tuontikimalaiset ovat aiheuttaneet ongelmia muualla maailmassa, kuten levittäneet vierasperäisiä tauteja ja pesiytyneet uusiin ympäristöihin aiheuttaen paikallisten pölyttäjäpopulaatioiden romahtamisia [2, 3]. Kontukimalainen on Suomen luonnossa vieraslaji, joka saapui tänne 1990-luvulla joko luonnollista reittiä tai tuontikimalaispesistä päässeiden karkulaisten avulla.

Tarhamehiläistä käytetään Suomessa ainoastaan avomaapölytyksessä, mutta marjatuotannon siirtyessä enemmän tunneliviljelyyn mehiläistarhaajat tulevat kohtaamaan

enemmän painetta kyetä tarjoamaan pölytystä tunneleissakin. Tarhamehiläinen ei tällä hetkellä käytössä olevalla kasvatuskalustolla ja hoitomenetelmillä sovi kovin hyvin kasvihuoneiden ja kasvutunneleissa viljeltävien marjakasvien pölyttämiseen, eikä tietoa ja ymmärrystä tästä uudesta pölytyspalvelumuodosta ole.

Hankkeen tavoitteena oli kehittää alkutuotantoa Suomessa lisäämällä kotimaisten pölyttäjien käyttöä kasvutunneleissa ja kasvihuoneissa sekä ratkaisemalla ulkomaisten pölyttäjien käyttöön liittyviä ongelmia. Tavoitteet ja toimet jaettiin kahteen työpakettiin.

3.1 Työpaketti 1: Tarhamehiläiset kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa

Työpakettin tavoitteena oli luoda käytäntöjä, jotka edistävät tarhamehiläisen käyttöä kasvihuone- ja kasvutunneliviljelmien pölyttäjänä. Työpaketissa etsittiin uudenlaisia teknisiä ja teknologisia ratkaisuja, koottiin tietoa muualla maailmalla toteutettavasta kasvihuonepölytyksestä ja testattiin mehiläisten pölytystoimintaa kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa. Saaduilla tiedoilla ja kokemuksilla laadittiin ohjeet ja kannattavuuslaskelmat kannattavaan pölytyspalvelutoimintaan kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa.

3.2 Työpaketti 2: Kimalaisten kasvattaminen Suomessa

Työpakettin tavoitteena oli selvittää edellytykset kasvattaa kimalaisia Suomessa kaupallisessa mittakaavassa käyttämällä luonnonvaraisia kimalaislajejamme. Työpaketissa koottiin tietoa kimalaisten kasvatusten vaatimuksista, etsittiin sopivia teknisiä ratkaisuja ja testattiin kotimaisten kimalaisten kasvattamista. Saatujen tietojen ja kokemusten perusteella laadittiin ohjeet ja laskelmat kannattavaa kimalaiskasvatustoimintaa varten.

3.3 Viestintä

Viestinnässä tavoiteltiin hankkeen kohderyhmiä eli puutarhayrityksiä, mehiläistarhaajia, uutta yritystoimintaa etsiviä maaseutuyrittäjiä sekä tutkijoita ja asiantuntijoita. Hankkeen kokoama tieto ja saadut kokemukset on julkaistu hankkeen nettisivuilla ja niistä on viestitty muun muassa hankkeen Facebook-sivulla, Maaseutuverkostossa ja erilaisissa alkutuottajia tavoittavissa lehdissä. Hankkeen toiminnasta on viestitty myös laajalle yleisölle muun muassa MTV-uutisten kautta.

4. Raportti

4.1 Hankkeen tavoitteet

4.1.1 Ylemmän tason tavoitteet

EIP-hankkeet (EIP = European Innovation Partnership) ovat Euroopan unionin rahoittamia kehittämishankkeita, joiden tavoitteena on parantaa maatalouden ja muun alkutuotannon tuottavuutta, tehokkuutta ja kestävyyttä yhdessä yrittäjien ja asiantuntijoiden kanssa [4]. EIP-ryhmien eli maaseudun innovaatioryhmien tavoitteena on tuottaa ratkaisuja havaittuihin ongelmiin ja luoda uusia innovaatioita alkutuotannon tueksi. Ryhmien kehittämistyön tulokset on jaettava kaikille vapaasti käytettäväksi sekä Suomessa että koko EU:ssa. EIP-hankkeiden tulee myös noudattaa EU:n elpymisvarojen tavoitteita vihreän kasvun, digitalisaation ja muutoksiin sopeutumisen edistämiseksi alkutuotannossa.

Hanke käynnistettiin aiheensa puolesta hedelmälliseen aikaan. Hankkeen alkamisvuonna 2022 Suomessa valmistui kansallinen pölyttäjät strategia, jonka tavoitteena on pysäyttää pölyttäjien määrän ja monimuotoisuuden väheneminen, vakiinnuttaa pölyttäjäkannat ja edistää pölyttäjäkantojen myönteinen kehittyminen [1]. Hanke vastaakin strategian osatavoitteeseen 3.b, jolla pyritään parantamaan tarhattujen pölyttäjien hyvinvointia ja tuottavuutta, edistämään niiden vastuullista käyttöä ja maahantuontia sekä ehkäisemään niistä aiheutuvia riskejä. Hankkeen alkamisvuonna julkaistiin myös loppuraportti Suomen ympäristökeskuksen hankkeesta ”Pölyttäjien kannankehitys, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa” [5]. Tuolloin pölyttäjien tila ja tulevaisuus olivat puheenaiheina myös YK:n luontokokouksessa, kun maailman valtiot neuvottelivat luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämisestä vuoteen 2030 mennessä (6).

4.1.2 Alemman tason tavoitteet

KPKP-hankkeen tavoitteena oli yhdessä viljelijöiden, tutkijoiden ja pölyttäjääsiantuntijoiden kanssa lisätä kotimaisten pölyttäjien käyttöä kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa kehittämällä käytäntöjä mehiläisten kasvihuonepölytykseen ja selvittämällä mahdollisuudet kasvattaa kotimaisia kimalaisia kannattavasti kaupallisessa mittakaavassa. Koska tarhamehiläisiä käytetään pölytystyössä yksinomaan avomailla, eikä suomalaista kimalaiskasvatusta ole, hanke pyrki näin ollen luomaan uusia käytäntöjä ja teknisiä ratkaisuja kotimaisten pölyttäjien käyttöön, synnyttämään uutta yritystoimintaa maaseudulle ja parantamaan jo olemassa olevien yritysten kannattavuutta uuden toiminnan avulla. Tavoitteisiin pääseminen vähentäisi riippuvuutta tuontikimalaisista, lisääisi alan omavaraisuutta ja pienentäisi tuontikimalaisten aiheuttamia riskejä ja ongelmia (pitkien tuontimatkojen suuri hiilijalanjälki, luonnonpölyttäjiin leviävät taudit, resurssikilpailu ja paikallisten populaatioiden romahtaminen, tuontikimalaisten kotiutuminen vieraslajiksi ja hybridisaatio tuontikimalaisten parituessa paikallislajien kanssa).

Hankkeessa tavoiteltiin seuraavia lopputuotteita:

- Ohjeet sekä kannattavuuslaskelmat kimalaisten kasvattamiseen ja mehiläisten käyttöön kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa
- Ohjeet sekä kannattavuuslaskelmat viljelijälle kotimaisten pölyttäjien käytöstä kasvihuoneissa ja tunneliviljelmillä
- Riskiarviointi kimalaiskasvatuksesta ja tuontikimalaisten käytöstä
- Riskiarviointi mehiläisten käytöstä pölyttäjinä kasvihuoneissa ja kasvutunnelissa
- Arvio kimalaiskasvatuksen eettisyydestä lainsäädäntö huomioiden
- Suunnitelma maatilarakennusten muuttamisesta kimalaiskasvattamoksi
- Kontaktit ja verkostot kotimaisten ja ulkomaisten toimijoiden ja potentiaalisten yhteistyötahojen kanssa
- Kasvinsuojeluaineiden levittämisen testaaminen

Hankkeessa vastattiin mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Soveltuvatko mehiläiset kasvihuone- ja kasvutunneliviljelmien pölyttäjäiksi
 - o Millaisia menetelmiä tarvitaan onnistuneen pölytyksen toteutumiseen
 - o Voiko mehiläiset aktivoida pölytystyöhön jo hyvin aikaisin keväällä
 - o Minkä kokoinen yhteiskunta soveltuu kasvihuonepölytykseen parhaiten
 - o Voiko pesän sijoittelulla vaikuttaa pölytyksen lopputulokseen
 - o Onko ammattimainen kasvihuonepölytyspalvelu kannattavaa
 - o Voiko pölytystyössä hyödyntää teknologiaa
 - o Voiko mehiläisiä käyttää kasvinsuojeluaineen levittäjänä kasvihuoneessa
- Voiko kotimaisia kimalaisia kasvattaa kaupallisessa mittakaavassa
 - o Mitkä lajit soveltuvat kasvatukseen
 - o Millaiset menetelmät, olosuhteet ja välineet kasvatukseen tarvitaan
 - o Eroavatko kotimaiset ja tuontikimalaiset toisistaan pölytyksen ja elinvoimaisuuden osalta
 - o Mitä vaaditaan kimalaiskasvattamon rakentamiseksi
 - o Miten kimalaisten kasvattamisesta saisi kannattavaa
 - o Haluavatko viljelijät korvata tuontikimalaiset kotimaisilla

4.2 Toteutus

4.2.1 Toimenpiteet

Hankkeen tavoitteisiin pyrittiin tekemällä kimalaisten kasvatuskokeita, pölytyskokeita mehiläisillä ja hankkeen kimalaisilla, koostamalla olemassa olevaa ja hankkeen tuottamaa tietoa selvityksiksi ja tietopaketeiksi sekä luomalla ohjeet ja kustannuslaskelmat kimalaisten kasvattamisesta ja mehiläisten käytöstä korvaavina pölyttäjinä kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa (Taulukko 1). Hankkeen tuotoksista ja etenemisestä on viestitty laajasti niin hankkeen kohderyhmille kuin laajemmallekin yleisölle esittelemällä hanketta erilaisissa tapahtumissa, hankkeen viestintäkanavissa ja kansallisissa medioissa.

Taulukko 1. Hankkeen toimenpiteet ja mihin toimenpiteillä pyrittiin. Katso toimenpiteiden tulokset raportin kappaleesta 4.4 Tulokset ja vaikuttavuus.

Toimenpide	Tavoite	Miten tavoitteeseen pyrittiin
Työpaketti 1: Mehiläiset		
Benchmarking-matka Alankomaihin	Haetaan oppia mehiläisten käytöstä pölytykseen kasvihuoneissa.	Vierailtiin kahdessa mehiläisiä käyttävässä kasvihuoneessa, kuultiin luento pölytyspalveluista Alankomaissa, kuultiin luento pölytyspalveluja tarjoavalta mehiläistarhaajalta.
Pölytystestit ja aktivointikokeet kasvihuoneessa ja kasvutunneleissa	Tehdään pölytystestit kartuttamaan käytännön ymmärrystä ja kokemusta ja kehittämään pölytysmenetelmiä. Testataan, voidaanko mehiläiset siirtää talveutuksesta suoraan kasvihuoneolosuhteisiin ja aktivoida pölytystyöhön hyvin varhain keväällä.	Viettiin mehiläispesä pölyttämään mansikkaa eri puolilla Suomea (Sievi, Suonenjoki, Sauvo) erilaisiin kasvihuoneisiin ja kasvutunneleihin sekä tarkkailtiin satoa ja mehiläisten käyttäytymistä.
Teknologian testaaminen kasvihuonemehiläis-pölytyksessä	Kerätään dataa mehiläispesän sisäisistä olosuhteista ja lentoaktiivisuudesta ja tutkitaan, voivatko muutokset niissä paljastaa pesän voinnista ja selviytymisestä epänormaaleissa olosuhteissa jotakin.	Testattiin BEEP-pesävaakaa sekä pesän edustalle asennettavaa kameraa.
Mehiläispesäteline	Kehitetään ja tehdään kasvihuoneisiin soveltuva mehiläispesäteline.	Telineen suunnittelu ja rakennuttaminen Savonialla.
Pölyttäjien sijoitteluselvitys kasvihuoneissa	Kootaan olemassa olevaa ja hankkeen luomaa tietoa pölyttäjien sijoittelumenetelmistä kasvihuoneissa ja tunneleissa.	Kysyttiin viljelijöiden kokemuksia, kerättiin tietoa netistä ja ulkomaalaisilta mehiläistarhaajilta, tehtiin omia sijoittelutestejä.
Viljelijäpäivä marjatilalla	Välitetään tietoa viljelijöille ja mehiläistarhaajille mehiläispölytyksestä kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa.	Tapahtuma Sauvon koetilalla, jossa esiteltiin hanketta ja sen pölytyskoetta.
Kasvinsuojeluaineen levittämisen testaaminen mehiläisillä kasvihuoneessa	Testataan, soveltuvatko mehiläiset kasvinsuojeluaineen levittämiseen kasvihuoneessa.	Kasvihuoneessa toteutettavassa pölytyskokeessa asennettiin mehiläispesään Prestop mixin levittämiseen suunniteltu vekotin. Puutarhuri seurasi mansikan harmaahometilannetta pitkin koetta.
Kasvihuonepölytyswebinaarit	Annetaan mehiläistarhaajille alustava koulutus kasvihuone- ja tunnelipölytyksestä mehiläisillä.	Pyydettiin alankomaalainen pölyttjäasiantuntija pitämään mehiläistarhaajille ja viljelijöille pölytysluentoja.
Ohjeet kasvihuone- ja tunnelipölytykseen	Kootaan saatu tieto ja kokemukset ohjeiksi, joita noudattamalla voidaan toteuttaa kannattavaa ja hyvää kasvihuone- ja kasvutunnelipölytystä mehiläisillä.	Hankkeen pölytysasiantuntijat loivat kirjalliset ohjeet, jotka julkaistiin kaikkien saataville.
Kannattavuuslaskelmat mehiläispölytykseen kasvihuoneessa ja kasvutunnelissa	Tehdään laskelmat tai laskuri, jonka avulla kukin voi arvioida kasvihuone- ja kasvutunnelipölytyspalvelun kannattavuutta omassa yrityksessään.	Laskelmat tehtiin hankkeen kokoamien tietojen ja pölytyskokeiden tuomien kokemusten pohjalta.
Työpaketti 2: Kimalaiset		
Benchmarking-matka, Norja	Tutustutaan norjalaisten kasvatusmenetelmiin ja -tiloihin.	Vierailtiin kimalaiskasvattamolla sekä kuultiin luento yrityksen toiminnasta ja kimalaisten kasvattamisesta.
Kimalaisten pyydystäminen kasvatukseen	Pyydystetään neljää kotimaista lajia kasvatuskokeisiin.	Keruut toteutettiin innovaatioryhmän ja talkoolaisten avulla. Tiimiläiset ohjasivat keruuta eri puolilla Suomea ja lähettivät kimalaiset kasvatukseen. Järjestettiin avoin kimalaisten pyydystysinfo.
Kimalaiskasvatusten suunnittelu ja kasvattaminen Oulun ja Helsingin yliopistoilla	Suunnitellaan kasvatusmenetelmät ja olosuhteet perustuen ulkomaisten ja kotimaisten kimalaiskasvattajien kokemuksiin sekä tutkimuslähteisiin. Kasvatetaan kimalaisia Oulun ja Helsingin yliopistoissa.	Suunniteltiin yhteneväiset kasvatukset neljälle eri kimalaislajille testataksemme niiden soveltumista laboratorioskasvatukseen. Hyvin kehittyneet pesät vietiin pölytystesteihin.

Kimalaisten pölytystesti koekasvihuoneissa	Testataan neljän kasvattilajin toiminta mansikan pölyttäjänä sekä verrataan tuontikimalaisen pölytystoimintaan.	Joka lajille oma koekasvihuone, jossa seurattiin niiden käyttäytymistä ja tutkittiin pölytystehoa.
Kimalaisten pesälaatikoiden kehittäminen	Luodaan uusia ratkaisuja kimalaisten hyvinvoinnin ja kasvatustyön sujuvuuden vuoksi. Pesät rakennutetaan Oulun Kestävän kehityksen keskuksella ja työkokeilijalla.	Tukeuduttiin muiden kasvattajien vinkkeihin ja hankkeessa kerättyihin kokemuksiin sekä testattiin pesälaatikoita.
Kooste kimalaisten kasvattamisen ja käytön lainsäädännöstä	Tarjotaan kasvattajille tarpeellinen tieto lainsäädännöstä ja hyvistä käytännöistä.	Yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen ja Ruokaviraston kanssa.
Selvitys pakettikimalaisten ongelmista ja ratkaisuista	Kootaan yhteen viljelijöiden käyttökokemuksia pakettikimalaisista ja pohditaan ongelmiin ratkaisuja.	Innovaatioryhmän viljelijäjäsen kokosi tietoja muilta viljelijöiltä.
Kimalaiswebinaari	Kootaan yhteen kimalaisten kasvatuksessa kiinnostuneet kasvattajat, asiantuntijat ja viranomaiset.	Webinaari, etäosallistuminen.
Viljelijäkysely	Kysytään viljelijöiltä heidän suhtautumisestaan kotimaisiin kimalaisiin ja heidän ostovalmiudestaan.	Osa laajempaa SML:n ja HAMK:n viljelijäkyselyä, joka toteutettiin Suomen mehiläishoitajain liiton ja Hämeen ammattikorkeakoulun kanssa.
Kimalaisten kasvatuspäivä	Kootaan yhteen kimalaisten kasvattamisesta kiinnostuneet oppimaan ja keskustelemaan kotimaisesta kimalaiskasvatuksesta.	Live-tapahtuma hankkeen kasvattamalla Oulun yliopistolla.
Tuontikimalaisten riskiselvitys ja kotimaisen kimalaiskasvatuksen riskit	Kootaan suomeksi tieteellistä tietoa tuontikimalaisten riskeistä ja pohditaan kotimaisen kimalaiskasvatuksen riskejä.	Kirjallinen selvitys yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa.
Tuotantokustannuslaskelmat	Tehdään laskelmat tai laskuri, jonka avulla kukin voi arvioida kimalaisten kasvattamisen kannattavuutta ja kuluja omassa yrityksessään.	Laskelmat tehtiin hankkeen koostamien tietojen ja kasvatuskokemusten pohjalta.
Selvitys maatilarakennuksen muuttamisesta kimalaiskasvattamoksi	Kartoitetaan olemassa olevan rakennuskannan muuttamista kimalaiskasvattamoksi ja arvioidaan kustannuksia.	Luotiin piirustukset kasvattamon rakentamisesta olemassa olevaan maatilarakennukseen ja arviot kustannuksista.
Selvitys kimalaisten tuottamisesta yritysmuotoisesti	Kootaan yhteen tekijöitä, joita kasvatustoimintaa suunnittelevan ja aloittavan yrittäjän on hyvä ottaa huomioon.	Luotiin selvitys liiketoiminnan asiantuntijan ja neuvojan sekä yrittäjän kanssa.
Tiedottaminen, verkostoituminen ja opinnäytetyöt		
Kansainvälinen verkostoituminen ja tiedottaminen	Tiedotetaan hankkeesta kansainvälisesti ja etsitään hanketta hyödyttäviä kontakteja.	Osallistuttiin erilaisiin kansainvälisiin pölyttäjäläisten tapahtumiin ja pidettiin yhteyttä ulkomaisiin kimalaiskasvattajiin ja mehiläistarhaajiin sekä pölytysasiantuntijoihin. Katso taulukko 9.
Kotimainen verkostoituminen ja tiedottaminen	Jaetaan tietoa hankkeesta ja sen tuotoksista erilaisissa tapahtumissa ja etsitään hanketta hyödyttäviä kontakteja.	Osallistuttiin erilaisiin kotimaisiin tapahtumiin, joissa tavoiteltiin hankkeen kohderyhmiä. Vierailtiin mehiläishoitajain liiton paikallisyhdistyksissä. Järjestettiin mehiläisalan ammattilaisille ja muille kiinnostuneille vierailuja pölytyskokeissa ja kimalaiskasvatuksissa. Katso taulukko 8.
Näkyvyytempaus	Nostetaan hankkeen näkyvyyttä somevaikuttajan avulla.	Tube-taustaja Sisu-Lassen vierailu hankkeen pölytyskokeessa ja video Youtubeen.
Kimalaiskasvattajien Whatsapp-ryhmä	Tuodaan kimalaisten kasvattamisesta kiinnostuneet yhteen ja tarjotaan mahdollisuus vertaistukeen, asiantuntija-apuun ja kokemustensa jakamiseen.	Whatsapp-ryhmä, johon kutsutaan kaikki ryhmään mukaan haluavat.
Lehti- yms. julkaisut	Jaetaan tietoa hankkeesta ja sen tuotoksista erilaisissa medioissa.	mm. MTV:n uutiset, Helsingin Sanomat, Mehiläinen, Puutarha&Kauppa, Agrimedia,

		Landsbygdens Folk, Pölyttäjät.fi, Kodin Pellervo, Trädgårdsnytt.
Opinnäytetyö: Ohjeet pölyttäjien kanssa työskentelyyn puutarha-työntekijöille	Kootaan tunnettu tieto menetelmistä ja toimenpiteistä, joilla työskentely pölyttäjien kanssa on mahdollisimman turvallista.	Opinnäytetyö turvallisesta työskentelystä pölyttäjien kanssa puutarhaviljelmillä sekä ohjejuliste viljelijöille.
Opinnäytetyö: Mansikan pölytyskoe kasvutunnelissa tarhamehiläisellä	Selvitetään, voiko mehiläispesän sijoittelulla vaikuttaa satoon kasvutunneleissa.	Koe toteutettiin opinnäytetyöläisen marjatilalla.
Opinnäytetyö: Viljelijäkysely kotimaisista kimalaisista	Laajennetaan aiemmin tehtyä kyselyä tomaatinviljelijöihin.	Kyselyt toteutettiin haastatteluina.

4.2.2 Aikataulu

Hankkeen kesto oli 2 vuotta ja 3 kuukautta. Hankkeen toteutusaika oli 1.10.2022.-31.12.2024 (Taulukko 2). Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman sulkemista koskevan ohjeen mukaisesti kehittämissuunnitelman toteutusajan oli päätyttävä 31.12.2024 ja siten jatkoajan myöntäminen hankkeelle ei ollut mahdollista.

Taulukko 2. Hankkeen aikataulu ja toimenpiteet työpaketeittain.

	2022			2023												2024												
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Hallinnollista																												
Riskianalyysi																												
Innovaatiotyöryhmän kokoontumiset																												
Ohjausryhmän kokoontumiset																												
Benchmarking-matkat																												
Loppuraportti																												
Tiedottaminen muissa tapahtumissa ja tilaisuuksissa																												
Seminaarit ja webinaarit																												
Työpaketti 1: Mehiläiset																												
Tietojen ja ongelmien kartoittaminen ja koostaminen																												
Kaluston suunnittelua ja testaamista																												
Aktivoitinkokeet																												
Pölytyskokeet, koeraportit																												
Kannattavuuslaskelmat ja ohjeet																												
Ohjeet pölyttäjien kanssa työskentelyyn ja opinnäytetyö																												
Työpaketti 2: Kimalaiset																												
Tietojen ja ongelmien kartoittaminen ja koostaminen																												
Kaluston suunnittelua ja tekoa																												
Kuningatarten pyydystäminen																												
Kimalaisten kasvattaminen																												
Pölytyskokeet, koeraportit																												
Kannattavuuslaskelmat ja ohjeet																												
Suunnitelma: maatalarakennus kimalaiskasvattamoksi																												
Kimalaisten kasvattamisen ja käytön lainsäädäntöselvitys																												
Riskiselvitys: Tuontikimalaiset ja kimalaisten kasvat																												

4.2.3 Resurssit

Hankkeen budjetti oli 375 260 €, josta käytettiin 363 443,68 € (katso tarkemmin kohdasta Kustannukset ja rahoitus).

Hankkeelle suunniteltua työaikaa oli 3,67 henkilötyövuotta (Taulukko 3). Lisäksi hanke sai keväälle 2024 työkokeilijan, joka teki hankkeelle töitä 160 tuntia.

Taulukko 3. Hankkeeseen budjetoitu ja toteutettu työaika.

	Suunniteltu htkk	Toteutunut htkk
SML		
Projektipäällikkö	27	27
Mehiläisasiantuntija	4	4
Maksuhakemukset	1	0
Luke		
Tutkija, projektipäällikkö	7,75	6,84
Tutkija	2,5	3,33
Tutkimusinsinööri	1,2	1,75
Taloussihteeri	0,5	0,47
Muut yhteensä		0,53
Yhteensä	44	43,92

4.2.4 Toteutuksen organisaatio

SUOMEN MEHILÄSIHOITAJAIN LIITTO SML RY on yli 100 vuotta vanha mehiläishoitoa ja siihen liittyvää toimintaa harjoittavien yhdistysten kattojärjestö. Liittoon kuuluu 32 paikallisyhdistystä ympäri Suomen. Liiton tavoitteina on kehittää mehiläishoitoa ja edistää kannattavaa mehiläistaloutta muun muassa järjestämällä alan koulutusta ja tapahtumia sekä tuottamalla tietoa mehiläisistä, niiden hoidosta sekä hunajasta ja muista mehiläistalouden tuotteista. SML osallistuu myös moniin työryhmiin ja hankkeisiin niin Suomessa kuin EU:n tasolla. Vuonna 2021 SML:ssa 2 555 henkilöjäsentä, jotka vastaavat noin 75 000 mehiläisyhteiskunnan hoidosta Suomessa.

LUONNONVARAKESKUS LUKE on tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatio, joka kehittää luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja biotaloutta. Se tuottaa monitieteistä tutkimustietoa ja asiantuntijapalveluita niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Noin 1700 työntekijän joukko koostuu erilaisista asiantuntijoista ja tutkijoista. Organisaation johtavia tutkimuskohteita ovat muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutukset sekä niiden hillintä- ja sopeutumiskeinot maa- ja metsätaloudessa. Lukella on runsaasti osaamista ja kokemusta hanketyöskentelystä ja sen koordinoinnista.

HANKKEEN INNOVAATIOTYÖRYHMÄ koostui Suomen mehiläishoitajain liiton (SML ry) omien asiantuntijoiden lisäksi asiantuntijoista Oulun yliopistosta, Hedelmä- ja marjanviljelijäin liitosta (HML ry) ja Kauppapuutarhaliitosta, B-GOOD-tutkimushankkeesta sekä puutarha-alan ja mehiläisalan yrittäjistä. Ryhmässä olivat mukana:

- Anna-Maria Borshagovski (SML, projektipäällikkö)
- Sakari Raiskio (Luke), Olli Loukola (Oulun yliopisto)
- Emma Kaakko (HML ry)
- Niina Kangas (Kauppapuutarhaliitto)
- Maritta Martikkala (SML)

- Jari Suominen (Jarvenkyla Oy)
- Ismo Ruutiainen (Rubus & Fragaria Tmi)
- Erkki Kaarnama (kimalaiskasvattaja)
- Claude Flener (SML ja B-GOOD-hanke)
- Nora Mäntysaari (mehiläishoitaja)
- Arja Korhonen (mehiläishoitaja)
- Timo Korhonen (puutarhuri)

OHJAUSRYHMÄ perustettiin ohjaamaan hankkeen toteuttamista ja suunnitelman mukaista etenemistä. Se on kokoontunut viisi kertaa hankkeen aikana. Ohjausryhmään kuuluivat:

- Lassi Hurskainen (Hämeen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ELY)
- Susanna Eloranta (SML)
- Janne Artell (Luke)
- Janne Heliölä (Suomen ympäristökeskus Syke)
- Miika Ilomäki (Hedelmä- ja marjanviljelijäin liitto HML ry), jonka tilalla toimi vuodesta 2023 Tomi Pousi
- Niina Kangas (Kauppapuutarhaliitto ry)
- Maritta Martikkala (SML)
- Arja Korhonen (Savonia)
- Lotta Kaila (Helsingin yliopisto; puheenjohtaja)
- Sakari Raiskio (Luke)
- Anneli Salonen (SML)

4.2.5 Kustannukset ja rahoitus

Hankkeelle myönnettiin 375 260 euron rahoitus 28.09.2022 (Taulukko 4). Myönnettävä tuki oli 100 prosenttia hankkeen tukikelpoisista kustannuksista. Hankkeen budjetissa pysyttiin hyvin: tuesta käytettiin 363 443,68 euroa eli 97 %.

Jonkin verran poikkeamaa oli suunnitelluissa ja toteutuneissa kuluissa joissain kustannuslajeissa. Palkkioita käytettiin budjetoitua vähemmän, koska esimerkiksi innovaatiotyöryhmän jäsenistä iso osa osallistui kokouksiin osana virkatehtäviään, jolloin kokouspalkkioita ei heille maksettu. Myös etäosallistuminen pienensi maksettavia palkkioita.

Vuokriin käytettiin aiottua vähemmän varoja, sillä kimalaisten kasvattamiseen ja mehiläisten pölytyskokeisiin käytetyistä tiloista perittiin todellisuudessa oletettua vähemmän rahaa.

Eniten poikkeamaa suunniteltujen ja toteutuneiden kulujen välillä on muissa välittömissä kustannuksissa. Poikkeama johtuu kirjanpidollisista seikoista. Kirjanpidossa muihin välittömiin kustannuksiin on laitettu muun muassa kimalaiskasvatusten ja pyydystysten sekä pölytyskokeiden tarvikkeet, esitetulosteet ja maksatushakemusten teko.

Taulukko 4. Hankkeen suunniteltu ja toteutunut budjetti kustannuslajeittain.

Kustannuslaji	Suunniteltu	Toteutunut
Palkat	218 754,00 €	218 618,85 €
Palkkiot	10 000,00 €	5 706,84 €
Vuokrat	6 000,00 €	693,20 €
Ostopalvelut	56 500,00 €	48 180,29 €
Matkat	49 000,00 €	43 545,62 €
Muut välittömät kustannukset	2 192,90 €	13 906,11 €
Laskennalliset yleiskustannukset 15 %	32 813,10 €	32 792,77 €
Yhteensä	375 260,00 €	363 443,68 €

4.2.6 Raportointi ja seuranta

Rahoittajalle on raportoitu hankkeen toteutumisesta ilmoittamalla seurantatiedot vuosittain Hyrrä-järjestelmässä ja raportoimalla maksatushakemuskauden aikaisista toimista joka maksatushakemuksen yhteydessä. Hankkeen etenemisestä on tiedotettu hankkeen ohjausryhmälle ohjausryhmän kokouksissa. Sisällöllistä toteutumista on voitu arvioida seuraamalla hankkeen julkaisuja hankkeen Internet-sivustolla ja Facebook-ryhmässä sekä hankkeen seminaarien ja muiden tapahtumien kautta.

4.2.7 Riskit

Hankkeen alkaessa tehtiin riskinarviointi, jota on seurattu hankkeen edetessä (Taulukko 5).

Riskeistä muutama toteutui vaihtelevin vaikutuksin. Kasvattikimalaisilla toteutettava pölytyskoe kasvihuonetomaatilla vuonna 2024 ei onnistunut. Pölytyksen tarpeen ajankohta oli niin myöhään, että kimalaisyhteiskunnat olivat jo ikääntyneitä. Arvelemme iän vaikuttaneen siihen, ettei kimalaisilla ollut intoa etsiä siitepölyä kukilta. Tomaattien pölytykseen ostettiin lopulta tuontikimalaisia.

Kimalaisten kasvattaminen sujui hyvin, mutta paritettujen emojen talveuttaminen epäonnistui. Ongelmat talveutustilojen olosuhteiden kanssa johtivat joko liian suureen tai liian pieneen ilmankosteuteen, mikä aiheutti valtaosan emojen kuoleman. Kimalaisia kasvattaneelta asiantuntijalta saimme kuitenkin neuvoja talveuttamiseen, jotka voimme esittää kimalaisten kasvatusohjeissa. Kaupallisissa kasvatuksissa on käytettävä olosuhteiden valvontajärjestelmää.

Mehiläisillä toteutetussa kasvihuonepölytyskokeessa kaksi mehiläispesää periaatteessa menetettiin. Kun mehiläispesät otettiin kasvihuoneesta ulos toipumaan, mehiläisemot eivät jatkaneetkaan munimista. Pesät jatkoivat heikkenemistään lisäruokinnasta ja -sikiövahvistuksesta huolimatta, jolloin pesät piti yhdistää toisiin pesiin. Tarkkaa syytä menetyksille ei tiedetä. Yksi vaihtoehto on, että pesät olivat kasvihuoneessa liian kauan ja emot jostain syystä kärsivät siitä. Emoissa on voinut olla jotain vialla myös ennen

kasvihuoneeseen vientiä. Kasvihuoneessa myös käytettiin kasvitauteja vastaan joka yö rikitystä, jonka kerrotaan olevan kimalaisille vaaratonta oikein käytettynä. Vaikutuksista mehiläisiin emme löytäneet tietoa. Myöhemmin kuitenkin kuulumme alankomaalaiselta pölytysasiantuntijalta, että rikitys voi olla haitallista mehiläisille ja sitä suositellaan käytettävän harvemmin.

Taulukko 5. Arvioidut riskit, niiden toteutumistodennäköisyydet, toteutumisen vaikuttavuudet ja varautumistoimenpiteet.

Rskin kuvaus	Todennäköisyys 1-5 ¹	Vaikutus 1-5 ²	Toimenpiteet/varautuminen
Aikatauluun vaikuttavat:			
Kimalaiskasvatuskokeet epäonnistuvat, ja tulokset ovat mitä sattuu tai suuri osa pesistä kuolee.	2	4	Huolelliset koesuunnitelmat; Kasvattajille selkeät ohjeistukset ja/tai koulutus; Huolellinen kokeiden suorittaminen; Sopiminen kasvatushuoneita operoivien kanssa, että ilmoittavat heti, jos havaitsevat huoneiden rikkoutumisen tms.
Laajan mittakaavan kimalaiskasvatuksien tekijää ei löydetä.	3/4	4	Tavoitellaan potentiaalisia kasvattajia heti hankkeen alusta lähtien. Heille maksetaan kasvatuksista.
Kustannuksiin vaikuttavat:			
Kimalaiskasvatuskokeet epäonnistuvat, budjetti ja aika ovat rajallisia eikä kokeita voi tehdä monesti uudestaan.	2	4	Huolelliset koesuunnitelmat; Kasvattajille selkeät ohjeistukset ja/tai koulutus; Huolellinen kokeiden suorittaminen; Sopiminen kasvatushuoneita operoivien kanssa, että ilmoittavat heti, jos havaitsevat huoneiden rikkoutumisen tms.
Esim. lentojen ja vuokrien kustannukset ovat paljon suuremmat kuin hankesuunnitelmaa tehtäessä, mikä paukuttaa budjettia.	3	3	Tarkkaillaan budjettia ja ennalta tiedettyjen menojen osalta hintoja ja pyritään ennalta näkemään suuremmat muutokset budjetissa.
Laatuun vaikuttavat / Tekniset riskit			
On mahdollista, ettei kasvatuksia saada toteutettua taloudellisesti kannattavasti kaupallisessa mittakaavassa.	4	5	Pyritään ottamaan kaikki mahdollisuudet kannattavuudessa ja sen tavoittelussa huomioon, kuten aurinkoenergia, kasvatuksien yhteyteen liitetyt muut tuotteet ja palvelut, yhteistyö toisen yrityksen, kuten Biotuksen, kanssa...
Tiedon saanti jo toimivilta ulkolaisilta yrityksiltä voi olla vaikeaa, koska yritysten tuotantoprosessit kuuluvat liikesalaisuuksien piiriin.	4	3	Pyritään saamaan kaikki mahdollinen tieto liikesalaisuuksista huolimatta ja tukeutumaan myös tahoihin, kuten ruosalaiseen EIP-hankkeen vetäjään, joiden tiedonjakoa liikesalaisuudet eivät estä.
Tarhamehiläisten käyttö kasvihuoneissa ei onnistu, koska niiden talveutusaikaan ei voida vaikuttaa (kasvit kukkivat ennen kuin mehiläisyhteiskunnissa on riittävästi mehiläisiä pölytystyöhön).	3	5	Pyritään kartoittamaan kaikki mahdollisuudet ja haetaan oppia Alankomaista, joissa mehiläisiä käytetään onnistuneesti kasvihuoneissa.
Ulkomaissa kasvatiskohteissa ei päästä vierailemaan.	2	3	Vaihtoehtoisesti haetaan tietoa muulla tavoin, esimerkiksi pyydetään kasvattajia luennoimaan seminaarissa ja näyttämään kasvatuksista videokuvaa tai kuvia.
Innovaatioryhmäläisiä ei saa sitoutettua hankkeen tehtäviin ja vastuisiin.	2	4	Ryhmäläisiä osallistetaan aktiivisesti ja heille viestitään hankkeen asioista hankkeen alusta lähtien. Pyritään alttamaan sopivasti vastuuta ja mielekästä tehtävää-kunkin tausta ja kiinnostuksen kohteet huomioon ottaen.
Muut:			
Hankkeessa selvittävät sekä kimalaisten kasvatusta että tarhamehiläisten käyttö kasvihuoneissa ja kasvutunneissa ovat uutta toimintaa Suomessa ja aiempia selvityksiä on siten erittäin vähän.	4	3	Haetaan tietoa myös Suomen ulkopuolelta eli ulkolaisista tutkimuksista ja selvityksistä sekä benchmarking-matkojen avulla suoraan yrityksiltä.
Työntekijät kasvihuoneissa ja kasvutunneissa pelkäävät mehiläisiä ja/tai kokevat ne haitaksi työnteolle.	4	3	Hankkeen aikana selvitetään pölyttäjien kanssa työskentelyn sudenkuopat ja helpotukset ja kootaan ohjeistukset työntekijöille.
Puutarhavielijät eivät ole kiinnostuneita kotimaisten pölyttäjien käytöstä pölytykseen.	3/4	4	Pyritään viestimään kotimaisten pölyttäjien suomista eduista paljon ja avoimesti. Tarjotaan huolella tehdyt kannattavuuslaskelmat.
Tiedonjakamisessa ongelmia: tieto ei kulje, levitetään väärää tietoa, haluttuja kohteita ei onnistuta tavoittamaan.	3	4	Mietitään tarkkaan kohderyhmä ja sitä parhaiten tavoittavat kanavat. Viestitään ahkerasti aina, kun uutta ja kohderyhmää hyödyttävää ja kiinnostavaa tietoa on tarjolla.

4.3 Yhteistyökumppanit

Hankkeen työryhmässä mukana olleiden lisäksi hankkeessa apuna ja yhteistyössä olivat:

- Oulun yliopisto
- Helsingin yliopisto
- Hämeen ammattikorkeakoulu
- Metsäpellon mansikat
- Alangon luomutila

4.4 Tulokset ja vaikuttavuus

4.4.1 Työpaketti 1: Mehiläiset

Mehiläisten aktivointikokeet: Suomessa aikaisin tarve pölytyspalvelulle on maaliskuussa, jolloin mehiläiset ovat tyypillisesti vielä talvehtimassa. Testasimme Suonenjoella ja Sauvossa 1) mehiläisten siirtämistä talveutusolosuhteista kasvihuoneolosuhteisiin, 2) mehiläisten kykyä ryhtyä pölytystyöhön aikaisin maaliskuussa ja 3) toimenpiteitä, joilla mehiläiset saadaan pölytysvalmiuteen haluttuun aikaan. Siirsimme kaksi mehiläispesää kussakin koepaikassa lumihangesta kasvihuoneeseen maaliskuun alussa. Tarkkailimme mehiläisten käyttäytymistä, vointia ja pesäkehitystä.

Sauvossa noin kaksi viikkoa siirron jälkeen pesät tarkastettiin ja todettiin hyvinvoiviksi, joskin havaittiin muninnan puutetta, johon reagoitiin tarjoamalla mehiläisille lisää siitepölyä. Pesät alkoivat heikentyä hyvin pian kokeen alun jälkeen. Suonenjoella pesät vahvistuivat ja kehittyivät kokeen alussa kuukauden ajan, minkä jälkeen ne alkoivat heikentyä. Molemmissa koepaikoissa maassa havaittiin kuolleita mehiläisiä, mikä on normaalia, kun talvimehiläiset lentävät pesistä pois kuolemaan. Pesät vaihdettiin lopulta uusiin ja vanhat vietiin ulos toipumaan. Mehiläiset pölyttivät mansikkaa hyvin, mutta etenkin Suonenjoella mehiläisten havaittiin tarvitsevan lisäapuja suunnistamisessa, kun kasvihuoneen muovimateriaali taittaa valoa suunnistusta häiritsevästi. Huomionauhan ripustaminen kasvihuoneen päästä päähän auttoi (Kuva 2).

Mehiläiset voi aktivoida jo maaliskuun alussa pölytystyöhön kasvihuoneissa. Pesät kuitenkin heikkenevät epätyypillisissä olosuhteissa, ja ne täytyy vaihtaa uusiin. Kesällä pesät suositellaan vaihdettavan kolmen viikon välein. Keväällä vaihtoväli voi olla pidempi, esimerkiksi kuusi viikkoa. Yksi syy mehiläispesien heikkenemiseen on todennäköisesti kasvihuoneessa tarjolla oleva yksipuolinen ja niukka ravinto. Muun muassa mansikka tarjoaa mehiläisille vain vähän siitepölyä. Toinen syy heikkenemiselle voi olla automatiikalla toimivat kattoluukut, jolloin ulos lentäneet mehiläiset voivat jäädä ulos sulkeutuneiden luukkujen ulkopuolelle. Mehiläiset myös tarvitsevat maamerkkejä tai vastaavia apuja suunnistamiseen etenkin kasvihuoneessa, jossa on muoviseinät ja -katto (Kuva 3). Mehiläiset olivat hyvin rauhallisia eivätkä työntekijät kokeneet ongelmia mehiläisten kanssa.



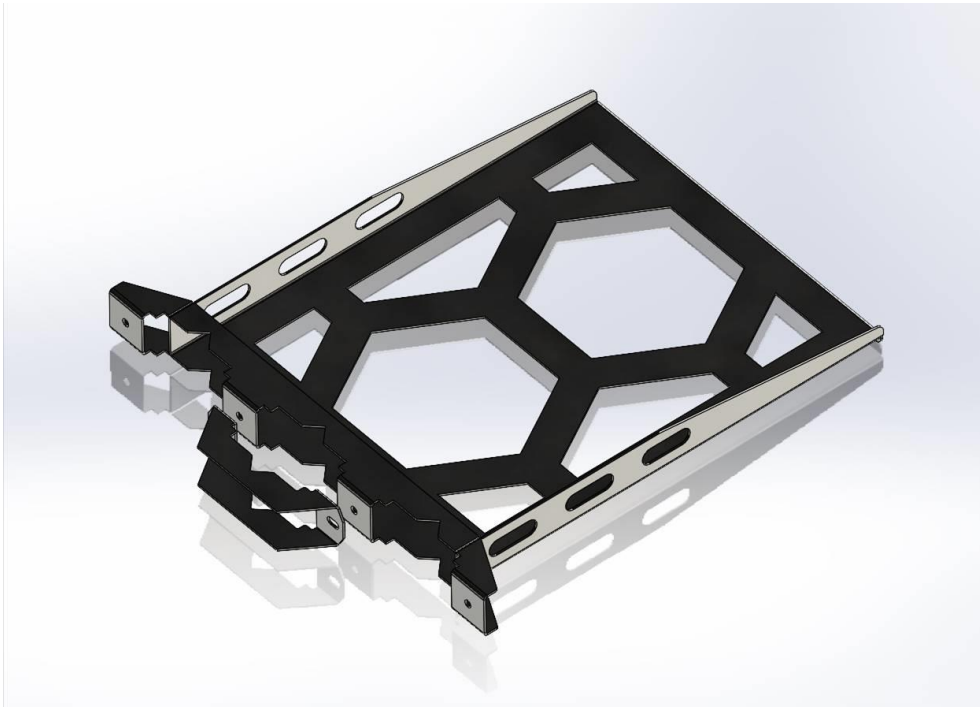
Kuva 2. Kokeessa ripustettiin keltainen huomionauha kasvihuoneen päästä päähän helpottamaan mehiläisten suunnistusta kasvihuoneessa. Kuvassa mehiläispesä on nähtävissä kasvihuoneen takaseinällä.



Kuva 3. Mehiläispesät sijoitetaan kasvihuoneissa niiden rakenteiden mukaan. Sauvossa liikutettavien mansikkakourujen takia paras paikka pesille oli lattia kuormalavojen päällä. Suonenjoella kasvihuoneen takaseinällä oli kaksi palkkirakennelmaa, joihin pesät pystyttiin sijoittamaan niille suunnitelluille telineille.

Pesätelineen tuottaminen ja testaus: Suunnittelimme ja teetimme Savonian ammattikorkeakoulun kanssa kasvihuonekäyttöön soveltuvat mehiläispesätelineet. Telineillä saa sijoitteluun enemmän vaihtoehtoja, ja telineet voivat soveltua erilaisiin kasvihuoneisiin. Telineiden kriteereinä olivat 1) kestävyys kasvihuoneolosuhteita vastaan, 2) keveys, jolloin telineiden asentaminen ja käsittely helpottuu, 3) korkeuden ja suuntauksen

säätömahdollisuus, 4) ilmanvaihdon kulun mahdollistaminen mehiläispesien tuuletuspohjan kautta, 5) pesän sidottavuus telineeseen turvallisuussyistä, 6) kustannustehokkuus, 7) kestävä mehiläispesän painon (Kuva 4).



Kuva 4. Mehiläispesätelineen mallikuva, jonka perusteella teetettiin testattavat versiot.

Telineestä tehtiin yhteensä kolme versiota, joista yhtä testattiin Suonenjoen kasvihuonekokeissa. Asennus- ja käyttökokemusten myötä viimeiseen versioon tehtiin parannuksia, ja materiaali vaihdettiin teräksestä kevyempään alumiiniin. Teline toimi hyvin (Kuva 5).



Kuva 5. Mallikuvasta tehtiin konkreettiset telineet, joita testattiin pölytyskokeessa.

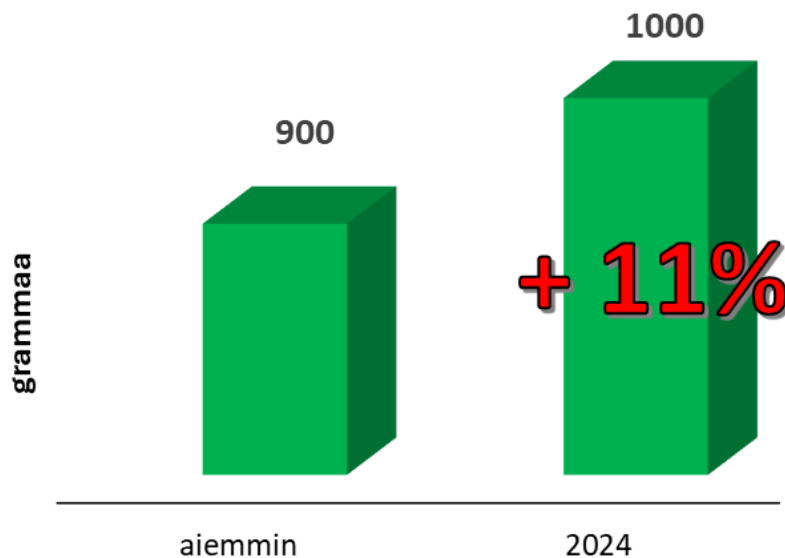
Kasvinsuojeluaineiden levitys mehiläisillä kasvihuoneessa: Kasvinsuojeluaineiden levitys mehiläisillä on normaali käytäntö avomaalla, mutta kasvihuoneessa siihen kuten pölytykseenkin käytetään yksinomaan kimalaisia. Suonenjoen pölytyskokeessa testattiin Prestop mixin eli harmaahomeen (*Botrytis*) torjuntaan tarkoitetun kasvinsuojeluaineen levittämistä mehiläisillä kasvihuoneessa. Yhteen pesään asennettiin Vekotin, joka on mehiläispesään suunniteltu kasvinsuojeluaineen vektorilevitin (Kuva 6). Mehiläiset oppivat kulkemaan Vekottimen kautta ja levittivät ainetta kukilla käydessään. Jatkuvasatoisen mansikan kaksi ensimmäistä satoa välttivät harmaahomeen hyvin. Kolmas sato homehtui. On vaikea sanoa, oliko homehtumisen takana mehiläisten toiminta vai se, että kyseinen mansikkalajike oli hyvin altis harmaahomeelle, mutta yrittäjä oli mehiläisiin tyytyväinen.



*Kuva 6. Mehiläispesän lentoaukon eteen on asennettu Vekotin eli kasvinsuojeluaineen vektorilevitin. Mehiläiset kulkevat pesään ja ulos pesästä levittimen kautta, jolloin niiden karvoihin tarttuu Prestop mixiä eli *Gliocladium catenulatum*-sienen itiöitä. Kukilla käydessään mehiläiset levittävät kukille itiöitä, jotka tappavat harmaahometta.*

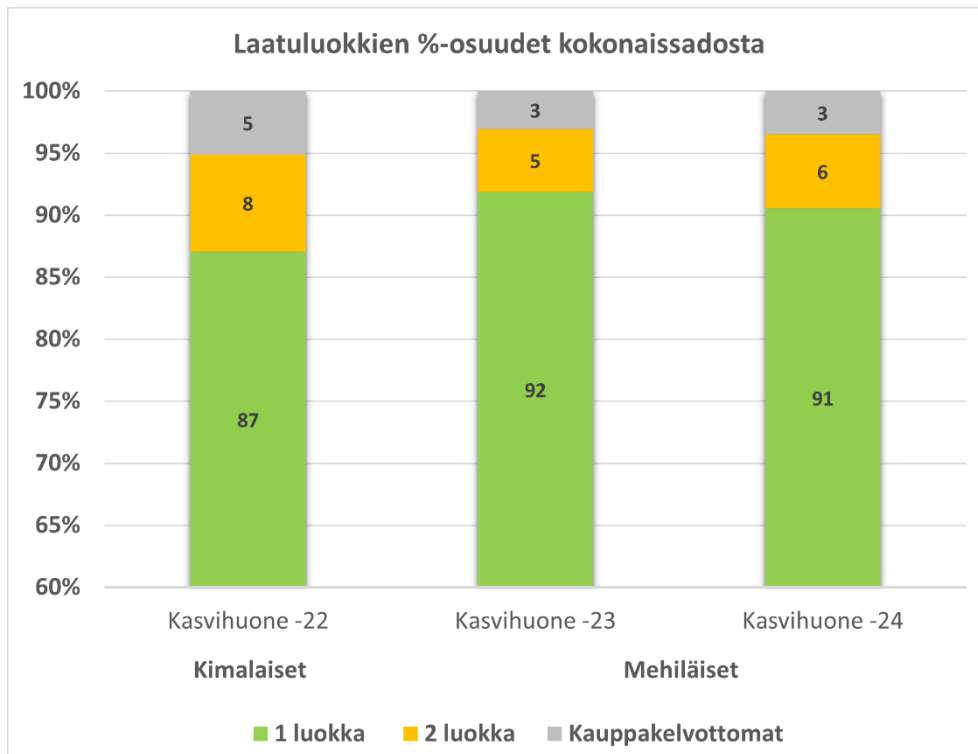
Mehiläisten pölytyskokeet kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa: Siirryimme suoraan aktivointikokeista pölytyskokeisiin, kun mehiläisten todettiin pölyttävän mansikkaa kasvihuoneissa. Kokeissa testasimme, 1) millainen sato mehiläispölytyksellä saadaan, 2) teimme pölyttäjälaskentoja kukilta, 3) seurasimme mehiläispesien kehittymistä. Kasvihuoneiden lisäksi veimme mehiläispesiä kasvutunneleihin. Tarkkailimme mehiläisten käyttäytymistä ja pesäkehitystä sekä teimme pölyttäjälaskentoja.

Mehiläispölytys kasvihuoneissa onnistui hyvin. Suonenjoella sato kasvoi aiemmasta 900 grammasta per taimi 1000 grammaan per taimi (Kuva 7). Sadon laatuluokituksia yrittäjä ei kerännyt. On huomioitava se, että koekesänä käytössä oli aiemmasta poiketen uusi lajike, joka on satoisa. On siis vaikea sanoa, missä määrin sadon kasvu oli mehiläisistä ja lajikkeesta johtuvaa. Toisaalta homehtumisherkkyytensä takia viimeinen sato menetettiin, mikä vaikuttaa tulosten tulkintaan toisella tapaa. Mehiläispesät heikkenivät kasvihuoneissa odotetusti, mutta yllättävää oli, ettei kaksi pesää kyennyt toipumaan kasvihuoneesta poisviennin jälkeen. Oletettavasti pesiä pidettiin kasvihuoneessa liian kauan.



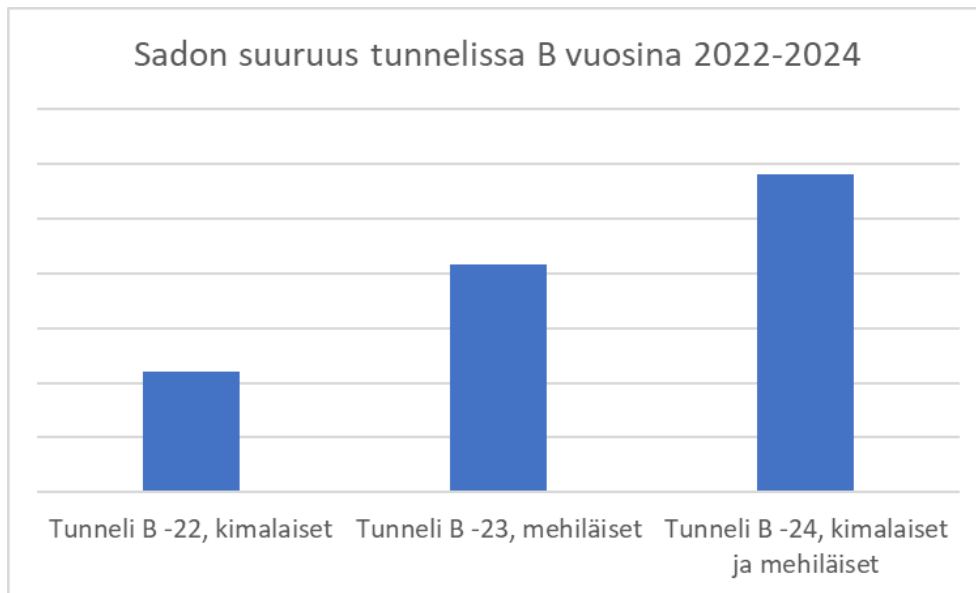
Kuva 7. Kasvihuoneessa tuotetun mansikan satomäärät per taimi vuonna 2024, kun käytössä olivat mehiläiset, verrattuna aiempiin vuosiin, jolloin käytössä on ollut kimalaiset.

Sauvossa mehiläispölytyksellä saatiin kasvihuoneessa laadukkaampi sato kuin kimalaispölytyksellä. 1-luokan mansikan osuus kasvoi ja myyntikelvottomien osuus pieneni kokonaissadosta vuosina 2023 ja 2024, kun kimalaiset korvattiin mehiläisillä (Kuva 8). Myös sadon kokonaismäärä kasvoi vuodesta 2022: 20 % vuonna 2023 ja 26 % vuonna 2024. Sadon kasvussa on huomioitava se, että kokeissa oli muitakin muuttujia. Yrittäjä kokeili uudenlaista lannoitereseptiä vuonna 2023, ja vuonna 2024 toimitusvaikeuksien takia yrittäjän oli otettava käyttöönsä jatkuvasatoisen mansikan sijasta kertasatoinen mansikka.



Kuva 8. Sauvon pölytyskokeessa koevuosien 2023 ja 2024 mansikan laatuluokkien osuudet kokonaissadosta verrattuna vuoteen 2022, jolloin käytössä oli kimalaiset.

Testasimme mehiläispölytystä myös kasvutunneleissa Sauvossa. Vuonna 2023 mehiläispesä oli yhden tunnelin sisällä, kun kahdessa muussa tunnelissa käytettiin kimalaisia. Mehiläisillä saatu sato oli samaa luokkaa kuin kimalaisilla saatu sato muissa tunneleissa. Myös laatu oli samanlaista kuin muissa tunneleissa. Vuonna 2024 kaikissa kolmessa tunnelissa oli sisällä kimalaiset ja mehiläispesä kunkin tunnelin suuaukolla. Tällä menetelmällä saatiin suurin sato verrattuna pelkkiin kimalaisiin tai pelkkiin mehiläisiin (Kuva 9). Huomattavaa on, että samansuuntainen tulos saatiin myös tunnelissa C, jossa 2022 ja 2023 pölyttäjinä oli kimalaiset.



Kuva 9. Eroavaisuudet mansikkasatojen suuruudessa samassa tunnelissa vuosina 2022–2024. Vuonna 2022 tunnelissa oli kimalaiset, 2023 mehiläiset ja 2024 molemmat. Satojen määrät on jätetty ilmoittamatta yrittäjän pyynnöstä.

Mehiläiset pölyttivät mansikkaa onnistuneesti kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa. Etenkin mansikan laatu oli selvästi parempaa mehiläisten kuin kimalaisten pölyttämänä. Ero selittyy todennäköisesti sillä, että kimalaisilla tapahtuu mehiläisiä helpommin yli-pölytystä eli mekaanisia vaurioita kukkiin, mikä johtaa marjojen epämuodostumiin. Sadot olivat myös suuremmat mehiläisten kuin kimalaisten pölyttäminä kasvihuoneissa, mutta tietyt vuosienväliset muuttujat on otettava huomioon tuloksia tulkitessa. Mehiläisten hyvinvoinnin kannalta mehiläistarhaajan on huolehdittava pesien ruokinnasta ja vaihtamisesta uusiin ajoissa.

Marjanviljelijä kertoi, että mehiläiset ovat tulleet hänelle jäädäkseen kasvihuonemansikan pölyttäjäksi. Hän ei kuitenkaan usko, että mehiläiset syrjäyttäisivät kimalaiset kasvihuone- ja tunnelipölytyksessä kokonaan, vaan että molempia käytetään rinnakkain. Tämä on linjassa Alankomaissa toteutetun käytännön kanssa, sillä siellä kasvihuoneissa käytetään sekä mehiläisiä että kimalaisia varmistamaan optimaalisen pölytys. Toisen pölytyskokeen mahdollistanut viljelijä ei ota mehiläisiä uudestaan kasvihuoneeseen pölyttäjiksi. Syyksi hän ilmaisi mehiläisten aiheuttaman sotkun kasvihuoneen takaseinään ja sotkun vaativan pesu-urakan. Seinien sotkeentumiseen vaikutti isosti pesien sijoittaminen aivan takaseinän viereen. Kokeita toteuttaneet mehiläistarhaajat tähdentävät, että mehiläispesien menettämisen riski on otettava huomioon pölytyspalvelun hinnoittelussa. Yhteiskuntien on myös oltava lähtökohtaisesti terveitä ja hyvässä kunnossa, ja niitä on ruokittava etenkin kasvihuoneympäristössä, jotta niiden toipuminen pölytyksen jälkeen varmistetaan.

Mehiläispesien sijoittelukoe: Testasimme, voiko mehiläispesien sijoittelulla vaikuttaa pölytyksen lopputulokseen kasvutunneleissa. Veimme kolmeen kasvutunneliin mehiläispesän: yhteen keskelle tunnelia, toiseen sisälle yhteen päätyyn ja kolmanteen

toiseen päätyyn. Teimme pölyttäjälaskentoja kukilta, seurasimme mehiläisten käyttäytymistä ja keräsimme kustakin pesästä siitepölyä määrittääksemme niiden alkuperäkasvit.

Sijoittelu ei vaikuttanut sadon määrään eikä laatuun. Sato oli koevuonna 2024 kaiken kaikkiaan huonompi kuin aiemmin, minkä viljelijä koki johtuneen epätavallisista sääolosuhteista, jotka johtivat taimivaurioihin ja hyvin nopeasti tapahtuneeseen kukintaan. Pölyttäjälaskennat paljastivat, kuinka lento kukilla oli kiivainta kokeen ja kukinnan alussa, mutta hiipui nopeasti, kuten kukintakin. Siitepölyanalyysit paljastivat, että mehiläiset hakivat mansikan siitepölyn lisäksi runsaasti siitepölyä tunneleiden ulkopuolelta lukuisista eri kasveista. Vaikka kokeeseen valikoitiin lähtötilanteessa yhtä vahvat pesät, niiden kunnossa oli eroavaisuuksia kokeen jälkeen. Kuntoon vaikutti todennäköisesti se, oliko tunneli ja siten mehiläispesä enemmän varjon vai auringon puolella. Kaikki pesät toipuivat hyvin kokeen jälkeen.

Pölytyspalvelua tarjoavalle mehiläistarhaajan ja viljelijän kannalta tulos sijoittelun vaikutuksista voi olla helpottava, sillä pesän sijainnin voi valita vapaammin ilman, että se vaikuttaisi satoon negatiivisesti. Mehiläiset toipuivat hyvin kokeen jälkeen, ja heikkenemistä todennäköisesti ehkäisi mehiläisten pääsy ulos monipuolisemman ravinnon äärelle.

Teknologian testaus mehiläispölytyksessä: Aktivointi- ja pölytyskokeissa testasimme erilaista teknologiaa pölytystyön apuna. Käytimme Suonenjoen kasvihuonekokeessa 1) valvontakameraa kuvaamaan mehiläisten lentoaktiivisuutta yhdessä pesässä ja 2) pesän painoa ja sisäisiä olosuhteita mittaavaa pesävaakaa kahdessa pesässä.

Valvontakamera ja sen kanssa käytettävä Reolink-sovellus osoittautuivat näppäriksi asentaa ja ottaa käyttöön sekä helpoiksi käyttää. Kameran avulla voitiin seurata mehiläispesän lentoaukkoa ja lentoliikennettä pesään ja ulos sekä tallentaa valokuvia ja videopätkiä joko manuaalisesti tai asettamalla kamera kuvaamaan automaattisesti (Kuva 10). Pyrimme saamaan pesäaukolle myös kameran, joka olisi laskenut automaattisesti pesään ja pesästä lentävät mehiläiset, mutta kameran saaminen estyi. Jatkokehitysideana onkin, että selkeämmän lentoliikennedatan saamiseksi tarhaaja voisi käyttää pesällään lentoliikennettä automaattisesti laskevaa ja lentodataa tallentavaa kameraa. Lentoliikenne voi vihjata tarhaajalle muun muassa pesän vahvuudesta ja voinnista.



Kuva 10. Reolinkin kautta mehiläisten lentoaktiivisuutta kyettiin seuraamaan reaaliajassa.

Mehiläispesiin asennettiin myös BEEP-pesävaat, joilla saatiin dataa mehiläispesien painosta ja pesän sisäisestä lämpötilasta (Kuva 11). Pesän painoa seuraamalla tarhaaja voi seurata etänä pesän kehitystä. Lämpötila puolestaan kiinnosti, koska kesäaikana kasvihuone voi kuumentua hyvin paljon. Paino pysyi koepesissä melko muuttumattomana. Mehiläiset onnistuivat myös pitämään pesän sisäisen lämpötilan tasaisena. Pesävaat eivät kuitenkaan ole kokemuksemme mukaan välttämättömiä onnistuneen pölytyksen takaamiseksi.



Kuva 11. Pesien alla ollut BEEP-pesävaaka mittasi pesän paino- ja lämpötiladataa ja tallensi tiedot sovellukseen.

Pölytysohjeet, kustannuslaskelmat ja pesän sijoitteluselvitys: Keräämämme kokemusten ja tietojen pohjalta laadimme mehiläisten pölytysohjeet ja kasvihuoneissa ja tunneleissa. Ohjeissa opastetaan, miten mehiläistarhaaja voi toteuttaa uutta pölytyspalvelumuotoa mahdollisimman hyvin omat mehiläiset ja viljelijän näkökulma huomioon ottaen. Myös viljelijät voivat hyötyä oppaan lukemisesta ja laajentaa ymmärrystään siitä, kuinka he voivat tehostaa tuotantoaan kiinnittämällä huomion riittävään pölytykseen. Ohjeiden rinnalle teimme kustannuslaskelmat mehiläistarhaajalle mehiläispölytyksen tarjoamisesta kasvihuoneissa ja tunneleissa, jotta palvelun tarjoamista harkitsevilla tarhaajilla olisi mahdollisimman runsaasti tietoa saatavilla toiminnan suunnittelussa ja alkuun pääsemisessä. Koostimme myös erilaisia kokeiltuja ja kuultuja tapoja sijoitella pölyttäjäpesät kasvihuoneissa ja tunneleissa tavoilla, joilla otetaan huomioon niin pölyttäjien hyvinvointi, työntekijöiden turvallisuus kuin pölytyksen onnistuminenkin.

Mehiläispölytysluennot: Hankkeen lopussa järjestimme kaikille avoimet luennot kasvihuonepölytyksestä alankomaalaisen pölytysasiantuntijan kanssa. Luennot nauhoitettiin, jotta ne olisivat käytettävissä hankkeen päättymisen jälkeenkin.

Työpakettin 1 toteutetut toimet ja julkaistut tuotokset on lueteltu taulukossa 6.

Taulukko 6. Hankkeen työpakettin 1 (mehiläiset) toimet ja tuotokset.

Toimenpide	Tulos	Julkaisu- tai toteutusajankohta
Pölytystestit ja aktivointikokeet kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa	Koeraportit 2023: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554569 Koeraportit 2024: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/PolyFin-2024-Koeraportit.pdf	Kokeiden toteutus: kevät ja kesä 2023 ja 2024 Raportit julkaistu: 19.1.2024 ja 30.12.2024
Teknologian testaaminen kasvihuonemehiläispölytyksessä	Koeraportit 2024: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/PolyFin-2024-Koeraportit.pdf	Testien toteutus: Kevät ja kesä 2024 Raportti julkaistu: 30.12.2024
Mehiläispesäteline	Pesätelineen rakennusohjeet: https://www.savonia.fi/tki/mehilaisten-polytysta-kaupallisilla-puutarhavieljemilla-kehitetaan/	Testaaminen: Kevät ja kesä 2024 Rakennusohjeet julkaistu: 24.9.2024
Pölyttäjien sijoitteluselvitys kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa	Sijoitteludokumentti: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2023/09/Polyttajien-sijoittelu-kasvihuoneissa.pdf	Julkaistu: 22.9.2023
Viljelijäpäivä marjatilalla		Tapahtuma: 24.5.2024
Kasvinsuojeluaineen levittämisen testaaminen mehiläisillä kasvihuoneessa	Koeraportit 2024: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/PolyFin-2024-Koeraportit.pdf	Testin toteutus: Kesä 2024

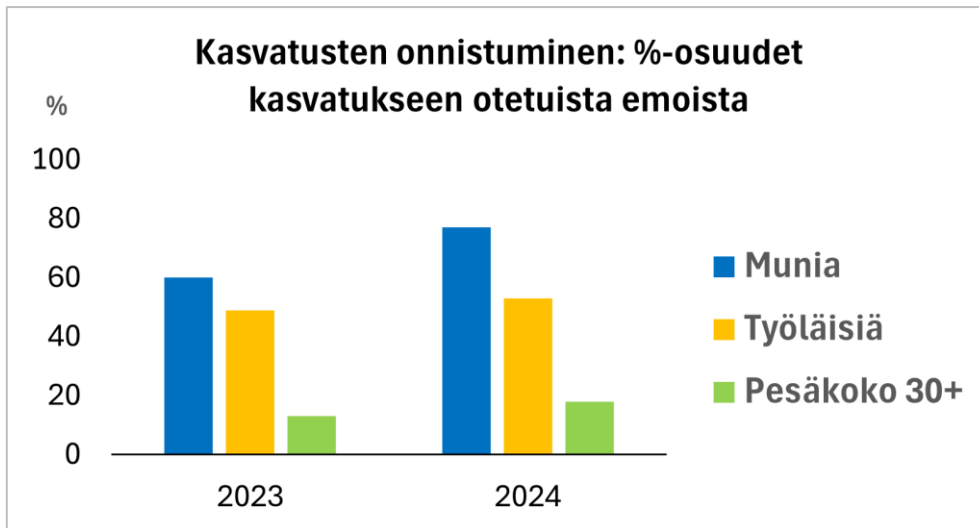
		Raportti julkaistu: 30.12.2024
Kasvihuonepölytysluennot	Videotallenteet: https://www.youtube.com/watch?v=8trJyPWGgsY https://www.youtube.com/watch?v=tDA02eWNQRY	Luentojen toteutus: 11.11. ja 18.11.2024 Tallenteet julkaistu: 4.12.2024
Ohjeet kasvihuone- ja tunnelipölytykseen	Ohjeet suomeksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Opas-mehilaisyhteiskunnan-kaytosta-kasvihuonepolytyksessa.pdf Ohjeet ruotsiksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/En-guide-till-anvandning-av-ett-bisamhalle-for-pollinering-i-vaxthus.pdf	30.12.2024
Kustannuslaskelmat mehiläispölytykseen kasvihuoneessa ja kasvutunnelissa	Laskelmat: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Saarinen-2024.-Kustannuslaskelmaraportti.-Mehilaispolytys-kasvihuoneissa-ja-kaasvutunnelissa.pdf	30.12.2024
Opinnäytetyö: Mansikan pölytyskoe kasvutunnelissa tarhamehiläisellä	Koeraportit: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/PolyFin-2024-Koeraportit.pdf Varsinainen opinnäytetyö valmistuu 2025.	30.12.2024

4.4.2 Työpaketti 2: Kimalaiset

Kotimaisten kimalaisten kasvattaminen ja pyydystystalkoot: Hankkeessa kasvatettiin kotimaisia kimalaisia vuosina 2023 ja 2024. Vuonna 2023 kasvatettiin pääasiassa seuraavia lajeja: kangas-, mantu-, kivikko- ja kontukimalainen. Vuonna 2024 keskityttiin pääasiassa kangas- ja mantukimalaisiin. Kaiken kaikkiaan emoja pyydystettiin noin 300.

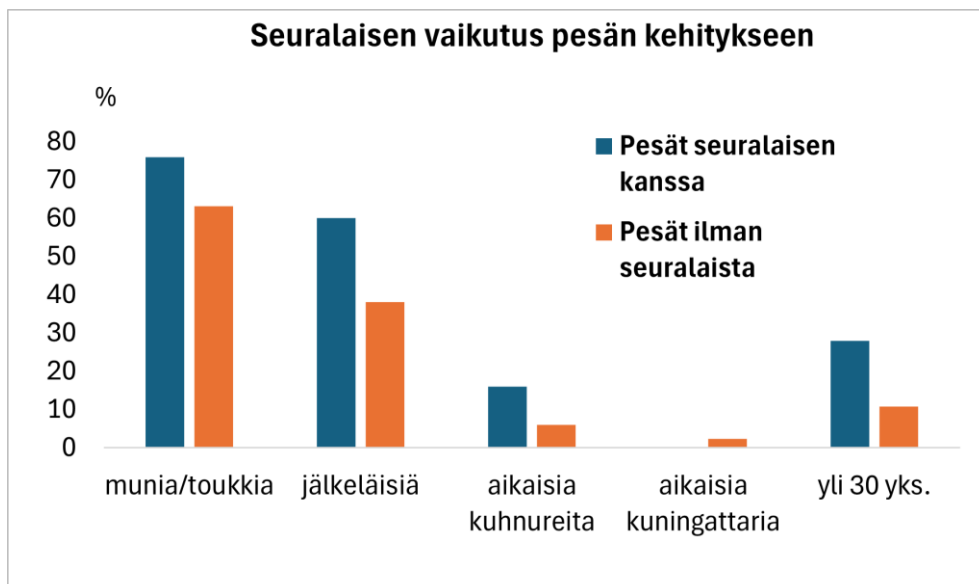
Kimalaiset kerättiin kasvatuksiin talkoovoimin. Järjestimme kaikille avoimen kimalaisten tunnistus- ja pyydystysinfon ennen pyydystyksiä, jotka toteutettiin Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla, Savossa ja Oulun seudulla. Joka alueella toimi pyydystyksistä vastaava henkilö, joka organisoii alueen pyydystykset, oli yhteydessä talkoilijoihin ja huolehti kimalaisten toimittamisen kasvatuksiin. Talkoilijoita oli molempina vuosina yhteensä 44, mutta on todennäköistä, että luku on hieman isompi. Kimalaisten keruu innosti ihmisiä ja johti muutaman mehiläistarhaajan kiinnostumiseen kimalaisten kaupallisesta kasvattamisesta.

Kasvatukset onnistuivat pääsääntöisesti hyvin, kun katsotaan onnistumisen tyypillisimpiä indikaattoreita, kuten munivien emojen, työläisiä tuottaneiden pesien, ja suurien yhteiskuntien osuutta kasvatuksiin otetuista emoista (Kuva 12). Munivien emojen osuus kaikista emoista ylittää alankomaalaisen kimalaisiasiantuntijan mukaan kaupalliselle tasolle, ja työläisiä tuottaneiden pesien osuus on myös lähellä. Jos suurten (30+ yksilöä) yhteiskuntien tuotannossa halutaan tavoitella suurien eurooppalaisten tuottajien tasoa, pitäisi kotimaista kasvatusta vielä tehostaa ja todennäköisesti toteuttaa pitkäjänteistä jalostustoimintaa. Tuodut kontukimalaiset tuottavat suurempia yhteiskuntia kuin kotimaiset luonnosta pöimitut kimalaiset. Vuonna 2024 kasvatukset onnistuivat vuotta 2023 paremmin, ja hankkeen kasvattajan mukaan tulokset paranevat sitä mukaa, kun kokemusta karttuu.



Kuva 12. Kimalaisten kasvatuksen onnistumisen indikaattoreita.

Hankkeessa testattiin myös seuralaisen vaikutusta pesien kehittymiseen. Seuralaisen, eli vastasyntyneen kimalaistyöläisen, saaneista emoista suurempi osuus ryhtyi munimaan ja tuottamaan jälkeläisiä verrattuna yksin pesää perustaneisiin emoihin (Kuva 13). Myös suurempi osuus seuralaisen saaneista pesistä kasvoi yli 30 yksilön suuruisiksi. On vielä selvitettävä, miten seuralainen vaikuttaa aikaiseen kuhnurituotantoon ja voiko sitä kontrolloida haluamallaan tavalla esimerkiksi poistamalla seuralaisen pesästä jossain vaiheessa pesäkehitystä.



Kuva 13. Erilaisia pesäkehityksen kannalta oleellisia markkereita ja niiden osuudet seuralaisen kanssa olleista ja ilman seuralaista olleista pesistä. Kimalaiskasvatuksissa havaittiin seuralaisen vaikuttavan suotuisasti pesäkehitykseen alusta loppuun saakka.

Kasvatuksissa todettiin myös, että mehiläispesien tapaan kimalaispesiä voi yhdistää toisiinsa, jos haluaa luoda isomman yhteiskunnan, ja isosta pesästä on mahdollista tehdä jaokkeita, jos haluaa lyhyessä ajassa tehdä useamman pienen pesän. Nämä tulokset antavat kimalaiskasvattajille enemmän mahdollisuuksia vastata kysyntään ja asiakkaiden toiveisiin sekä joustoa kasvatuksiin.

Jatkotestailua ja -kehitystä tarvitaan vielä kimalaisten talveuttamiseen. Koimme monta takaiskua talveutuslaitteiston kanssa, ja olosuhteiden yllättävien vaihteluiden takia menetimme valtaosan talveutetuista emoista. Kasvatusasiantuntijan mukaan talveuttaminen on kuitenkin yksinkertaista, kun olosuhteet saa pysymään haluttuina ja tasaisina.

Pölytyskoe kasvattikimalaisilla: Vuonna 2023 veimme Luonnonvarakeskuksen koekasvihuoneisiin hankkeen kasvattipesiä sekä tuontipesän testataksemme eri lajien välisiä eroja mansikan pölyttäjinä ja verrataksemme kotimaisia ja tuontikimalaisia. Jokainen pesä – kangas-, mantu- kivikko- ja kontukimalainen – sai oman huoneensa, jossa tarkkailtiin 1) kimalaisten käyttäytymistä, 2) kukkakäyntejä ja 3) mansikkasatoa.

Valitettavasti havaitsimme kesken kokeen, että koehuoneet vuotivat eli kimalaiset pääsivät kulkemaan huoneesta toiseen. Näin ollen eri lajien pölytys- ja satotuloksia ei voida luotettavasti verrata toisiinsa eikä kotimaisen ja tuontikimalaisen pölytystehokkuutta voida verrata. Lisäksi kivikkokimalaistennosto oli pesälaatikossa nurinniskoin todennäköisesti toimituksen aikaisen varomattoman käsittelyn takia, mikä oli selvästi johtanut pesän ennenaikaiseen heikkenemiseen.

Havaitsimme kuitenkin, että kotimaisten kimalaisten toiminta-aika eli kuinka pitkään kimalaiset kävivät kukilla ja pölyttivät, oli yhtä pitkä kuin tuontikimalaisilla. Tämä on kimalaistuottajille tärkeä tieto, kun he markkinoivat uusia kimalaistuotteita. Kimalaispesien avaamisen ja tutkimisen yhteydessä havaitsimme myös mielenkiintoisena seikkana, että kontukimalaisyksilöitä löytyi mantu- ja kangaskimalaisten pesistä, mikä viittaa kontukimalaisen kykyyn vallata muiden lajien pesiä.

Kimalaisten kasvatuspesät ja prototyypit: Kasvatuksia varten oli kehitettävä kimalaisten starttipesälaatikko sekä isompi pesälaatikko. Laatikoissa oli huomioitava hygienia ja niiden käytettävyys, jotka vaikuttavat kimalaisten hyvinvointiin ja hoitotyön tehokkuuteen. Julkaisimme laatikoiden rakennusohjeet, joiden avulla kuka tahansa voi rakentaa käyttöönsä pesälaatikoita. Loimme myös kaksi pidemmälle kehitettyä, 3D-tulostimella tuotettavaa pesälaatikkoa, joista yhdestä teetimme konkreettisen prototyypin (Kuva 14). Julkaistujen ohjeiden avulla tulevat kimalaiskasvattajat voivat teettää laatikoita käyttöönsä tai tehdä niihin haluamiaan muokkauksia.



Kuva 14. a) Ensimmäinen pidemmälle kehitetty malli isosta kimalaispesälaatikosta, jossa uusina ratkaisuna ovat muun muassa irtonaiset jalat ja kannen moniosaisuus eri hoitotoimenpiteitä varten.

b) Toisesta pidemmälle kehitetystä mallista teetimme tuotteen. Laatikko on ollut kimalaiskasvattajien arvioitavana ja saanut lisää kehitysideoita, mutta myös positiivista palautetta.

Kimalaiskasvattajien Whatsapp-ryhmä: Kimalaisten kasvattamisesta kiinnostuneille perustettiin Whatsapp-ryhmä, jossa jäsenet pystyvät kysymään neuvoa ryhmässä mukana olevalta kasvatustieteilijältä ja jakamaan kasvatuskokemuksiaan muiden kanssa. Ryhmään kuuluu 10 jäsentä.

Selvitys pakettikimalaisten ongelmista ja viljelijäkysely: Kokosimme yhteen viljelijöiden kokemia haasteita ja ongelmia, joita he ovat kohdanneet tuontikimalaisia käyttäessään. Selvityksen avulla kotimaisten kimalaisten kasvattajat voivat tuotteitansa ja palveluitaan suunnitellessaan ottaa näitä ongelmia huomioon ja saada kilpailuetua. Teimme myös marjan- ja hedelmäviljelijöille suunnatun kyselyn, jossa kartoitimme heidän suhtautumistaan kotimaisiin kimalaisiin, halukkuuttaan käyttää kotimaisia kimalaisia tuontikimalaisten sijasta ja maksuvalmiuttaan kotimaisista kimalaisista.

Kasvatusohjeet ja kustannuslaskelmat: Keräämämme kokemusten ja tietojen pohjalta laadimme kimalaisten kasvatusohjeet. Ohjeissa esitellään niin kimalaiskasvatuksen perusteet kuin syventävääkin tietoa sekä hankkeen kasvatuksissa saatuja kokemuksia. Ohjeiden rinnalle teimme kustannuslaskelmat.

Kimalaiskasvattamoselvitys ja kustannusarvio: Teetimme selvityksen olemassa olevan maatilarakennuksen muuttamisesta kimalaiskasvattamoksi. Selvityksessä käy ilmi kimalaiskasvatukseen vaaditut tilat ja olosuhteet sekä rakennustekniset seikat. Selvitys ja kustannusarvio tarjoavat kasvattamon rakentamista harkitseville hyvän tietopaketin kasvattamon vaatimuksista.

Kimalaisten kasvatuspäivä: Kutsuimme kimalaisten kasvattamisesta kiinnostuneita kimalaisten kasvatuspäivään Oulun yliopistolle ja esittelimme hankkeen kasvatustiloja, kimalaisia ja välineistöä sekä luennoimme viimeisimmistä kasvatuskokemuksista ja -tiedoista.

Kimalaisten kasvatuksen lainsäädäntö ja sekä kotimaisen kontukimalaisen käyttöluva:

Koostimme kimalaisten kasvattamista koskevaa lainsäädäntöä ja vastuita. Haimme myös kotimaisen kontukimalaisen käytölle vaaditun luvan Ruokavirastolta, koska kontukimalainen on vieraslaji, jonka käyttö myös hankkeen kasvatuksissa vaati lupaprosessin läpikäymisen. Nyt kotimaisen kontukimalaisen käyttö on sallittua Suomessa, mikä on osaltaan vastoin hankkeen pyrkimyksiä edesauttaa kotimaisten lajien kasvattamista (kontukimalainen on vieraslajiksi luokiteltu Suomessa), mutta samalla lupa voi helpottaa riippuvuuden vähentämistä tuontikimalaisista, kun kontukimalainen on helpompi ja tunnetumpi kasvatti kuin muut lajit.

Tuontikimalaisten riskiselvitys: Hanke nojaa isolta osin tietoon siitä, että tuontikimalaisten käyttö sisältää riskejä vierasperäisten tautien leviämisestä luontoon, tuontikimalaisten pesiytymisestä luontoon vieraslajeina ja tuontikimalaisten risteytymisen luonnonkimalaisten kanssa. Kuitenkin valtaosa tutkimustiedosta on englanniksi. Koostimme riskeistä tehtyjä tutkimuksia ja tuloksia selvitykseksi, jolloin kasvattajilla ja päättäjillä olisi oleellinen tieto helposti saatavilla. Selvitys voi myös tukea kotimaisen kimalaiskasvatuksen edistämistä.

Kimalaiskasvattaja: Yritys Turusta ryhtyi jatkokehittämään kotimaisten kimalaisten kaupallista kasvattamista ja tavoittelee pesiä myyntiin vuonna 2026.

Selvitys kimalaisten tuottamisesta yritysmuotoisesti: Teimme selvityksen siitä, millaisia asioita on syytä ottaa huomioon, kun suunnittelee kimalaisten kasvattamista yritysmuotoisesti. Toimintaan ryhtyvät kasvattajat voivat käyttää selvitystä apunaan toimintansa suunnittelussa.

Työpakettin 2 toteutetut toimet ja julkaistut tuotokset on lueteltu taulukossa 7.

Taulukko 7. Hankkeen työpakettin 2 (kimalaiset) toimet ja tuotokset.

Toimenpide	Tulos	Julkaisu- tai toteutusajankohta
Kimalaisten pyydystäminen kasvatukseen	Pyydystysinfo: https://www.youtube.com/watch?v=085Rq1803ls Ohjevideo pyydystämiseen: https://www.youtube.com/watch?v=pjIHYuNhS10	Pyydystykset: Kevät 2023 ja 2024 Info ja ohjevideon julkaistu: 4.4. ja 25.4.2023
Kimalaisten kasvattaminen Oulun ja Helsingin yliopistoilla	Kasvatusohjeet suomeksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Opas-kotimaisten-kimalaisten-kasvattamiseen.pdf Kasvatusohjeet ruotsiksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Guide-till-att-foda-upp-humlor.pdf	Kasvattaminen: 2023–2024 Ohjeet julkaistu: 27.12.2024
Kimalaiskasvattajien Whatsapp-ryhmä		Perustettu: 13.5.2024
Kimalaisten pölytystesti koekasvihuoneissa	Koeraportti: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554569	Koe: Kesä 2023 Koeraportti julkaistu: 19.1.2023

Kimalaisten pesälaatikoiden kehittäminen	<p>Pesälaatikko-ohjeet: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/03/Kimalaisten-pesalaatikko-ohjeet.pdf</p> <p>Uusi pesälaatikkomalli1: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/03/Kaarle_Makela_Pesalaatikkomalli2.png</p> <p>Uusi pesälaatikkomalli2: https://hunaja.net/pesalaatikon-3d-prototyyppe/</p>	<p>Julkaistu: 14.3.2024</p> <p>Uusien pesälaatikkomallien julkaisu: 12.3.2024 ja 31.12.2024</p> <p>Prototyypin teettäminen: 22.12.2024</p>
Kooste kimalaisten kasvattamisen ja käytön lainsäädännöstä	Kooste: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/03/Kimalaisten kasvattaminen ja kaytto Suomessa Lainsaadanto-ja kasvattajan velvollisuudet Paivitetty 26032024.pdf	Julkaistu: 20.10.2023
Selvitys pakettikimalaisten ongelmista ja ratkaisuista	Selvitys: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2023/11/Pakettikimalaiset Ongelmia syita ratkaisuja.pdf	Julkaistu: 6.11.2023
Kimalaiswebinaari	Tallenne: https://www.youtube.com/watch?v=q1oLUirM8E	Webinaari: 28.11.2023 Tallenne julkaistu: 2.12.2023
Viljelijäkysely	Kyselyn kimalaisosion tulokset: https://hunaja.net/viljelijakyselyn-tulokset/	Tulokset julkaistu: 12.6.2024
Kimalaisten kasvatuspäivä	Tallenteet: https://www.youtube.com/c/Mehil%C3%A4ishoitajainLiitto/featured	Kasvatuspäivä: 28.6.2024 Tallenteet julkaistu: 23.8.2024
Tuontikimalaisten riskiselvitys ja kotimaisen kimalaiskasvatuksen riskit	Selvitys: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/10/Borshagovski-ja-Sorvari-2024.-Tuontikimalaisten-kayton-riskit-ja-kotimainen-kimalaiskasvatus.pdf	Julkaistu: 4.10.2024
Tuotantokustannuslaskelmat	Laskelmaraportti: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2025/01/Raiskio-ja-Saarinen-2024.-Kimalaiskasvatuksen-kustannuslaskelmat.pdf	31.12.2024
Selvitys maatilarakennuksen muuttamisesta kimalaiskasvattamoksi	<p>Selvitys: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/11/Tuotannosta-poistetun-sikalan-muuttaminen-kimalaiskasvatustilaksi.pdf</p> <p>Kustannusarvio: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/11/Kasvatustilojen-kustannusarvio.pdf</p>	Julkaistu: 6.11.2024
Selvitys kimalaisten tuottamisesta yritysmuotoisesti	<p>Selvitys suomeksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Ruutiainen-Mantysaari-ja-Borshagovski_Kimalaisten-tuottaminen-yritysmuotoisesti.pdf</p> <p>Selvitys ruotsiksi: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Ruutiainen_Mantysaari_och_Borshagovski_2024_Foretagsmassig_produktion_av_humlor.pdf</p>	Julkaistu: 11.12.2024 ja 22.12.2024
Opinnäytetyö: Viljelijäkysely kotimaisista kimalaisista	Raportti: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/12/Mattsson-2024.-Kysely-tomaatinviljelijöille-kotimaisista-kimalaisista.pdf Varsinainen opinnäytetyö valmistuu 2025.	30.12.2024

4.4.3 Tiedottaminen

Tiedotusta hankkeen etenemisestä, toteutetuista toimenpiteistä ja tuloksista on tehty koko hankkeen ajan (Taulukko 8). Kansallista tiedottamista on tehty paikan päällä Varsinais-

Suomen, Uudenmaan, Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Hämeen, Pirkanmaan, Satakunnan, Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten alueilla osallistumalla erilaisiin tapahtumiin, kuten Pellonpiennarpäiviin, Hedelmä- ja marjanviljelijöiden liiton Kaamosmarjapäiviin ja Talviluentopäiviin, Suomen mehiläishoitajain liiton Sadonkorjuuseminaareihin ja Talvipäiviin, Maatalouskonemessuihin, KoneAgriaan ja Maatalouden ympäristötiedon vaihtopäiviin.

Tiedottamista on tehty järjestämällä tapahtumia, kuten Kimalaisten tunnustus- ja pyydystysinfo, Kimalaiswebinaari, Viljelijäpäivät, Kimalaisten kasvatuspäivä ja Mehiläispölytyslunnot sekä esittelemällä hanketta, sen tuotoksia ja tuloksia mehiläisalan paikallisyhdistyksille ja mehiläisalan opiskelijoille.

Hankkeen säännölliset tiedotuskanavat ovat olleet hankkeen nettisivut, hankkeen uutiskirje (83 tilaajaa) ja Facebook-ryhmä (122 jäsentä). Olemme tavoittaneet kohderyhmiä ja laajempaa yleisöä myös yhteistyötahojen viestintäkanavien sekä Maaseutuverkoston kautta.

Hanke on ollut esillä erilaisissa medioissa, kuten MTV:n uutisissa, Helsingin Sanomissa, Maaseudun Tulevaisuudessa, Mehiläinen-lehdessä, Puutarha&Kauppa-lehdessä, Agrimediassa, Landsbygdens Folkissa, Pölyttäjät.fi-sivustolla ja Kodin Pellervossa. Laajaa näkyvyyttä on saatu myös tubettaja Sisu-Lassen ansiosta, joka tutustui hankkeeseen ja sen kasvihuonepölytyskokeeseen Suonenjoella ja julkaisi vierailustaan videon Youtubeen.

Hanke myös valittiin Maaseutuverkoston ja Valtion kestävä kehityksen yhtiön Vaikuttavuuskiihdyttämöön, jossa kasvatettiin alkutuotannon innovaatiohankkeiden vaikuttavuutta tukemalla hankkeiden tulosten käytäntöön vientiä ja skaalaamista.

Taulukko 8. Hankkeessa toteutettu verkostoituminen ja tiedottaminen kotimaassa.

Toimenpide	Tulos	Julkaisu- tai toteutus-ajankohta
Hanke-esitykset mehiläisalan paikallisyhdistyksissä	Yhdistykset: Keski-Suomen mehiläishoitajat ry, Kuopion seudun mehiläishoitajat ry, Stadin tarhaajat ry, Pirkka-Hämeen mehiläishoitajat ry, Varsinais-Suomen mehiläishoitajat ry	2022–2024
SMLn Talvipäivät	2023, Turku: https://hunaja.net/tapahtuma/talvipaivat-21-22-1-2023/ 2024, Jyväskylä: https://hunaja.net/tapahtuma/talvipaivat-2/	20.-22.1.2023 20.-21.1.2024
SMLn Sadonkorjuuseminaarit	2023, Mikkeli: https://hunaja.net/tapahtuma/sadonkorjuuseminaari-ja-vuosikokous-2/ 2024, Pori: https://hunaja.net/tapahtuma/sadonkorjuuseminaari-ja-smln-vuosikokous/	5.-6.11.2022 28.10.2023 26.10.2024
SMLn Sidosryhmäpäivät		17.8.2023 20.8.2024
Pellonpiennarpäivä, Lepaa	https://hunaja.net/tapahtuma/polyttajaaiheinen-pellonpiennarpaiva-lepaan-kampuksella/	25.5.2023
Kaamosmarjapäivät, Tampere	https://hmlry.fi/tapahtumat/kaamosmarjapaivat-2024/	12.11.2024
Talviluentopäivät	https://hmlry.fi/tapahtumat/talviluentopaivat-13-14-2-2024/	14.2.2024
Maatalouskonemessut ja KoneAgria	KoneAgria 2023: https://vimeo.com/user91766902/review/874391819/3218c048b8	13.10.2022 12.-14.10.2023 17.-19.10.2024

Maatalouden ympäristötiedon vaihtopäivät	https://maaseutuverkosto.fi/wp-content/uploads/2024/04/Verkostoien-torin-naytteilleasettajat-15.9.2024.pdf	13.-14.11.2024
Hanke-esittely mehiläisalan opiskelijoille ja lukiolaisille	Ylä-Savon ammattiopisto, Oulun lyseon lukio, Savonia, Poke	2022–2024
Sisu-Lassen näkyvyystempaus	Video: https://www.youtube.com/watch?v=7MnR6qFyB60&t	Julkaistu: 27.9.2024
Lehti-, uutis- ym. julkaisut	https://hunaja.net/liitto/hankkeet/kpkphanke/hankkeesta-muualla/	2022–2024
Opinnäytetyö: Ohjeet pölyttäjäiden kanssa työskentelyyn puutarhatyöntekijöille	https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/03/Ohjejuliste Finnish English Saara Alahuhta.pdf https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/03/Alahuhta Saara Opinnaytetyo HAMK.pdf	25.3.2024
Peltotreffit, Jokioinen		17.3.2023 16.2.2024
Farmari maatalousnäyttely	2024 Seinäjoki https://www.farmari.net/	4.-6.7.2024

4.4.4 Kansainvälinen toiminta

Kansainvälistä tiedottamista on tehty benchmarking-matkan lisäksi eurooppalaisten maaseutuverkostojen järjestämässä Network to Innovate -työpajassa, pohjoismaiden ja Baltian maiden mehiläistapahtumassa (Nordic-Baltic Bee Council) Liettuassa, kansainvälisessä mehiläisalan tutkimustapahtumassa Eurbee10:ssä Virossa ja PREMIERE+ :ssa eli monitoimijahankkeiden kehitysprojektissa (Taulukko 9). Olemme luoneet yhteyksiä kansainvälisiin tahoihin, kuten kimalaiskasvattajiin ja pölytysasiantuntijoihin ja asiantuntijaorganisaatioihin, jotka ovat olleet oleellisena apuna hankkeen aikana, mutta joiden kanssa voimme jatkaa keskustelua hankkeen ajamista asioista jatkossakin.

Taulukko 9. Hankkeessa toteutettu kansainvälinen verkostoituminen ja tiedottaminen.

Toimenpide	Tulos	Julkaisu- tai toteutus-ajankohta
Benchmarking-matkat, Alankomaat ja Norja	Matkaraportti: https://hunaja.net/wp-content/uploads/2023/05/Benchmarking-matkaraportti.pdf	Matkat: 21.-24.3.2023 Raportti julkaistu: 9.6.2023
Network to innovate: Save pollinators	Tallenne: https://metk.agri.ee/en/network-innovate-save-pollinators	10.10.2023
Eurbee10, Tallinna	Ohjelma: https://eurbee10.ee/programme/scientific-programme/	16.-19.9.2024
Nordic-Baltic Bee Council -tapaaminen, Liettua	https://hunaja.net/mehilaistarhaus/mehilaisalan-tutkimus/nbbc-nbars-2024-in-lithuania/	20.-22.3.2024
Slovenian suurlähetystön pölyttäjätyöpaja		5.11.2024
PREMIERE+	https://premiere-multiactor.eu/	2023–2024
Yhteydenpitoa kimalaiskasvattajien ja mehiläistarhaajien kanssa eri puolilla Eurooppaa		2022–2024

4.4.5 Vaikuttavuuden seuranta ja arviointi

Hankkeen vaikuttavuutta voidaan arvioida myös seuraavien hankkeen alussa asetettujen seurantatietojen toteutumisen kannalta (Taulukko 10).

Taulukko 10. Tavoitellut ja toteutuneet seurantatiedot.

	Tavoite	2022	2023	2024	Toteuma
Hankkeessa kehitetyt uudet tuotteet ja menetelmät	2	0	2	4	6
Yritysten yhteisten uusien palveluiden/tuotteiden määrä	4	0	0	0	0
Hankkeen vaikutuksesta syntyneet uudet yritykset	2	0	1	0	1
Hankkeessa mukana olevien yritysten määrä	10	6	0	2	8
Hankkeessa mukana olleiden muiden toimijoiden määrä	10	4	3	1	8
työllistyneiden määrä yht. (htv)	2,67	0,32	1,66	1,68	3,66

Hankkeessa kehitetyt uudet tuotteet ja menetelmät:

- Kimalaisten starttipesälaatikko, jollaisen kuka vain voi rakentaa hankkeen tekemien ohjeiden sekä kaupoista ja nettikaupoista löytyvien materiaalien avulla.
- Kimalaisten iso pesälaatikko, jollaisen kuka vain voi rakentaa hankkeen tekemien ohjeiden sekä kaupoista ja nettikaupoista löytyvien materiaalien avulla.
- Menetelmät ja ohjeet kotimaisten kimalaisten kasvattamiselle.
- Menetelmät ja ohjeet mehiläisten pölytyskäytölle kasvihuoneissa ja kasvutunneleissa.
- Kasvihuoneolosuhteisiin soveltuva pesäteline.
- 3D-tulostettava kimalaispesälaatikkomalli kaupallisempaan tuotantoon.

Yritysten yhteisten uusien palveluiden/tuotteiden määrä: Hankkeessa ei syntynyt yritysten yhteisiä uusia palveluja tai tuotteita. Sen sijaan kahdella marjatilalla toteutettiin mehiläisten kasvihuone- ja tunnelipölytystä tilan omilla mehiläisillä ja hankkeen kokeissa viisi mehiläistarhaajaa teki yhteistyötä marjanviljelijöiden kanssa onnistuneen pölytyksen takaamiseksi. Yksi marjanviljelijä aikoo jatkaa tilan mehiläisten käyttöä kasvihuonepölytyksessä.

Hankkeen vaikutuksesta syntyneet uudet yritykset:

- Kimalaiskasvattaja Kaarle Mäkelä (3357520-6).
- Lisäksi olemassa oleva yritys Iku-Tarvas Oy ryhtyi kasvattamaan kimalaisia.

Hankkeessa jäätiin yhden yrityksen verran tavoitteesta. Kimalaisten tuottaminen on niin uutta toimintaa Suomessa, että toiminnan alullepano vaatii runsaasti aikaa lähtien itse kimalaisten kasvattamisen opettelusta. Sen sijaan sirkkoja aikanaan tuottanut yritys ryhtyi tavoittelemaan kimalaisten kaupallistamista.

Hankkeessa mukana olevien yritysten määrä:

- Vipumäen hunaja
- Taimitarha Timo Korhonen
- Luonnon Kulta
- FinnHoney
- Jarvenkyla
- Ruutiaisen puutarha
- Metsäpellon mansikat
- Alangon luomutila

Hankkeessa mukana olleiden muiden toimijoiden määrä:

- SML
- Luke
- HML
- Kauppapuutarhaliitto
- Oulun yliopisto
- Helsingin yliopisto
- Hämeen ammattikorkeakoulu
- Savonia

Työllistyneiden määrä yhteensä:

- SML: 2 henkilöä
- Luke: 13 henkilöä
- Muut: Työkokeilija 160 tuntia

5. Esitykset jatkotoimenpiteiksi

Hankkeelle asetetut runsaat tavoitteet toteutettiin hyvin. Hankkeessa on tuotettu kaikkien saataville suuri määrä tuotoksia, kuten ohjeita, laskelmia ja koeraportteja, jotka auttavat ja opastavat uusien pölytysmenetelmien suunnittelussa ja käyttöönotossa. Yksi yritys myös ryhtyi kehittämään ja tavoittelemaan kaupallisen mittakaavan kimalaistoimintaa ja mehiläispölytyspalvelua kasvihuoneisiin. Hankkeen tuotoksia ja selvityksiä on esitelty lukuisissa tapahtumissa Suomessa ja ulkomailla ja niin hankkeen kohderyhmiä kuin suurta yleisöä on tavoiteltu lukuisissa eri medioissa.

Kaksi vuotta on kuitenkin haastavan lyhyt aikajänne toteuttaa tieteelliselle tasolle ylttäviä kokeita hankkeessa, jonka toiminta käsittelee luonnosta ja ilmastosta riippuvaisia asioita. Yksikin poikkeava kesä vaikuttaa kaikkiin sinä vuonna toteutettuihin kokeisiin ja niiden tulosten tulkintaan. Hankkeen epäonneksi molempina vuosina oli poikkeavat sääolosuhteet, jotka vaikuttivat koealojen kasvillisuuden kehitykseen, kuntoon ja määrään sekä koemehiläisten käyttäytymiseen.

Hankkeen aikana ymmärrettiin myös, kuinka tärkeää olisi tukea kotimaisten pölyttäjien käyttöä – kotimaisten kimalaisten tuotantoa ja mehiläisten käyttöä puutarhaviljelmillä – hankkeen vaikutusten pitkäaikaisuuden ja vaikuttavuuden kannalta. Tuen saaminen edellyttäisi toimenpiteitä Suomessa poliittisten päättäjien ja lainsäädännön tasolla.

Hanke on synnyttänyt joukon ideoita jatkohankkeiksi. Marraskuussa 2024 alkoi hanke nimeltä Tarhamehiläisen tuottama pölytyspalvelu osana huoltovarmuutta (MehiVarma). Hankkeessa tuotetaan kansallinen toimintamalli mehiläispölytyksen toteuttamisesta poikkeustilanteissa ja rakennetaan mehiläistarhaajien ja viljelijöiden verkosto, jonka avulla pölytyspalvelun tarjoajat ja käyttäjät löytävät toisensa helpommin. Hanke osaltaan nojaa Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille -hankkeen tuloksiin ja tuotoksiin.

Hanke poiki myös tutkimushankkeen, jossa tutkittaisiin tuontikimalaisten leviämistä Suomen luontoon ja näiden kimalaisten kantamien patogeenien leviämismekanismeja. Hanke tuottaisi tietoa tuontikimalaisten riskeistä, joista ei ole vielä tehty yhtään tutkimusta Pohjoismaissa. Hankesuunnitelma on tehty ja rahoitusta haettu.

Hankkeen jatkokehittämisen kannalta tärkeäksi koetaan mehiläistarhaajille suunnattu koulutus, jolla he voisivat pätevästi pölytyspalvelun tarjoajiksi.

Kasvihuoneissa toteutettavan mehiläispölytyksen osalta olisi oleellista testata mehiläispesää, joka sallii mehiläisten kulun niin kasvihuoneeseen kuin ulos säädettävien lentoaukkojen kautta. Systeemi voisi taata pölytyksen kohdistamisen optimaalisimpaan ajankohtaan kasvihuoneessa sekä mehiläisille paremmat olosuhteet ja pääsyn ulos hakemaan täydentävää ravintoa. Näin yhteiskuntien vahvuus ja siten pölytysteho säilyisi pidempään korkeammalla.

Kimalaiskasvatusten osalta on yhä lukuisia kysymyksiä, joihin olisi syytä hakea vastauksia, kuten kuinka taataan onnistunut talveuttaminen. Lisäksi tuore tutkimus [7] on osoittanut työläisten muuttamisen emoiksi mahdolliseksi, mikä mullistaisi kimalaiskasvatuksen, kun kasvatukseen ei enää tarvitsisi hakea uutta materiaalia luonnosta, kasvatuslinjat saisi pidettyä patogeneista puhtaampina ja kasvatustyöhön tulisi lisää tehokkuutta ja joustoa.

Hankkeesta ja sen tuotoksista voivat alkutuotantoyritykset hyötyä monella tavalla. Viljelijät saavat parhaassa tapauksessa käyttöönsä toimitusvarmoja suomalaisia pölyttäjiä, jolloin viljelmien satotaso ja sadon laatu paranevat onnistuneen pölytyksen ansiosta. Mehiläishoitajat saavat lisätuloa myymästään pölytyspalvelusta, ja hankkeessa laadittavan ohjeistuksen avulla uudet kimalaiskasvattajat voivat aloittaa tuotannon maaseutuyrityksissä. Kotimaisen pölytyspalvelun kehittäminen myös edistää omavaraisuutta ja huoltovarmuutta. Hanke oli kuitenkin luonteeltaan kokeilevaa kehittämistoimintaa, joten sen vaikuttavuus

riippuu suurelta osin myöhemmin tehtävästä jatkokehittämisestä, syntyvistä kimalaiskasvatusyrityksistä ja kasvihuonepölytykseen ryhtyvistä mehiläistarhaajista.

6. Ohjausryhmän arvio hankkeen toteutumisesta

Ohjausryhmä antoi seuraavan arvionsa hankkeen toteutumisesta: Keskeiset asiat on toteutettu ja tavoitteet saavutettu. Siitä huolimatta, että hankkeen aiheet ovat kansallisesti hyvin uutta eikä kaikkea osattu hankesuunnitelman tekohetkellä ottaa huomioon, hanketta on toteutettu hyvin. Viestintä- ja sidosryhmätyötä on ollut hankkeessa runsaasti ja työ on ollut onnistunutta. Kohderyhmien lisäksi hankkeen aikana on tavoitettu kattavasti myös laajempaa yleisöä. Hankkeessa on ollut hyvä käytännönläheinen ote, ja käytäntö on ollut vahvasti mukana hankkeen ajamissa asioissa. Hyväksi koettiin myös se, että hankkeen myötä mehiläistarhaajille on saatu jotain uutta, jolla laajentaa toimintaansa.

7. Allekirjoittajat ja päiväys

Aika ja paikka _____

Aika ja paikka _____

Anna-Maria Borshagovski

Sakari Raiskio

Lähteet

1. Suomen ympäristöministeriö, 2022: Kansallinen pölyttjästrategia ja toimenpidesuunnitelma. Viitattu 22.11.2024.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163909>
2. Vuolle, J. 14.1.2021 lähteestä Heliölä, J., Kuussaari, M. Juha Pöyry, J. (2021). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34 | 2021. Suomen ympäristökeskus SYKE. Biodiversiteettikeskus. Pölyttäjien tila Suomessa. Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys. s. 33. Julkaisu on saatavana internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke. ISBN 978-952-11-5418-8 (PDF). ISSN 1796-1726 (verkkoj.)
3. Borshagovski, A.-M. & Sorvari, J. (2024) Tuontikimalaisten käytön riskit ja kotimainen kimalaiskasvatus. Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille –hanke, Suomen mehiläishoitajain liitto SML ry. <https://hunaja.net/wp-content/uploads/2024/10/Borshagovski-ja-Sorvari-2024.-Tuontikimalaisten-kayton-riskit-ja-kotimainen-kimalaiskasvatus.pdf>
4. Maaseutu.fi: EIP – innovaatioita maatalouteen. Viitattu 22.11.2024.
<https://www.maaseutu.fi/maaseutuverkosto/vaikutukset/innovaatiot/innovaatioryhmat>
5. Luonnonvarakeskus, 2022: Pölyttäjien kannankehitys, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa — PÖLYHYÖTY -hankkeen loppuraportti. Viitattu 22.11.2024. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/349726>
6. Valtioneuvosto 19.12.2022: YK:n luontokokous saavutti sovun luontokadon pysäyttämistä vuoteen 2030 mennessä – maailman valtioille 30 prosentin suojele- ja ennallistamistavoitteet. Viitattu 22.11.2024. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/yk-n-luontokokous-saavutti-sovun-luontokadon-pysayttamisesta-vuoteen-2030-menessa-maailman-valtioille-30-prosentin-suojelu-ja-ennallistamistavoitteet-1>
7. Zhuang, M., Colgan, T. J., Guo, Y., Zhang, Z., Liu, F., Xia, Z., ... & Li, J. (2023). Unexpected worker mating and colony-founding in a superorganism. *Nature Communications*, 14(1), 5499.