



# Pölyttäjätystävällinen maatila

Periaatteet ja käytännöt  
pölyttäjätystävällisempään maatalouteen



## Sisällys

### Pölytys ja pölyttäjät

1.	Mihin pölyttäjiä tarvitaan? .....	4
2.	Hyönteispölytys: Miten se tapahtuu? .....	7
3.	Miten kasvit houkuttelevat pölyttäjiä? .....	8
4.	Mikä on generalistien ja erikoistujien ero?.....	10
5.	Mikä on pölyttäjien tila Suomessa? .....	11
6.	Mikä tekee hyvän pölyttäjän? .....	13
7.	Mesipistiäiset: Maatalouden ykköspölyttäjät .....	14
8.	Muut pölyttäjät .....	15
9.	Valokeilassa: Kukkakärpäset – Tehokkaita pölyttäjiä ja pikkupetoja .....	16
10.	Mitä pölyttäjät tarvitsevat? .....	17
11.	Mitä haasteita pölyttäjät kohtaavat Suomen maatalousympäristössä? .....	19
12.	Valokeilassa: Glyfosaatin vaikutuksia tutkimassa.....	25

### Pölyttäjäystävällinen maatila

13.	Pölyttäjäystävällinen maatila: Tärkeimmät periaatteet .....	27
	Tutkijan kynästä: Pölyttäjät hyötyvät monipuolisesta pellonkäytöstä .....	31
15.	Toimenpiteet: Pölyttäjäpellot, kukkakaistat ja pölyttäjäystävällinen niitto .....	33
	Viljelijän kokemus: Kukkakaista pölyttäjille ja silmäniloksi .....	35
17.	Toimenpiteet: Kukkivat petopenkat .....	37
	Viljelijän kokemus: Kukkiva petopenkka .....	39
19.	Toimenpiteet: Pesimä- ja talvehtimisaikoja .....	41
	Viljelijän kokemus: Monenlaisia toimenpiteitä hyötyhyönteisten hyväksi .....	42
21.	Pölyttäjien huomiointi integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojausavulla.....	45
	Tutkijan kynästä: Oletko valmistautunut puolittamaan kasvinsuojeluaineiden käytön vuoteen 2030 mennessä? .....	47
	Viljelijän kokemus: Ei omenoita ilman pölyttäjiä.....	48
	Lue lisää .....	50
	Lähteet .....	54
	Viitteet .....	59

### Pölyttäjäystävällinen maatila

#### – periaatteet ja käytännöt pölyttäjäystävällisempään maatalouteen

Traci Birge

**Työryhmä** Eija Hagelberg, Juuso Joonas, Lotta Kaila,  
Eliisa Malin, Juho Paukkunen  
Tutkijan kynästä kirjoitukset: Lotta Kaila ja Marjaana Toivonen

**Kansikuva** Eero Joenrinne/Joerinne Films

**Taitto** Mainostoimisto Kuke Oy

**Lisätietoja** carbonaction.fi | bsag.fi

3.painos  
marraskuu 2022

**Painopaikka**  
Nurmiprint Oy

ISBN 978-952-69427-2-8 (pehmeäkantinen)  
ISBN 978-952-69427-3-5 (PDF)

## Pölyttäjäystävällinen maatila

Oppaan tavoitteena on esitellä pölyttäjäystävällinen maatila -konsepti suomalaisille viljelijöille sekä kasvattaa viljelijöiden tietämystä ja osaamista, jotta jokainen viljelijä voisi kehittää maati-laansa pölyttäjäystävällisemmäksi. Oppaassa tutustutaan taustatietoon Suomen pölyttäjistä ja pölytyksen merkityksestä maataloudelle, esitetään tutkimustietoa ja asiantuntijoiden näkemyksiä, ja neuvotaan parhaat toimenpiteet ja ratkaisut maatilojen pölyttäjäystävällisyyden kehittämiseksi.

Opas on jaettu kahteen osaan. Ensimmäinen osa, "Pölytys ja pölyttäjät", sisältää teoriaa ja taustoitusta pölyttäjistä ja niiden merkityksestä peltoekosysteemissä. Siinä perehdytään pölytyksen merkitykseen ja pölyttäjäkadon ilmiöön, sekä tutustutaan pölyttäjiin sekä niiden tilaan ja haasteisiin. Toinen osa, "Pölyttäjäystävällinen maatila", on ratkaisukeskeinen. Tässä osassa määritellään pölyttäjäystävällisen maatilan piirteitä ja esitellään toimenpiteitä, joilla voi tehdä oman tilansa pölyttäjäystävällisemmäksi. Päätekstin lisäksi oppaassa syvennyttään eri aiheisiin esimerkkien avulla.

## Kiitokset

Pölyttäjäystävällinen maatila -oppaan mahdollisti Maj ja Tor Nesslingin säätiö, joka rahoitti samannimisen hankkeen tuottamaan neuvontamateriaalia pölyttäjistä viljelijöille. Hankkeen toteutti MMT Traci Birge, Helsingin yliopistosta yhteistyössä Baltic Sea Action Group:n Carbon Action -alustan kanssa.

Oppaan tekemiseen sain asiantuntevaa apua Pölyttäjäystävällinen maatila -hankkeen ohjausryhmältä, joka neuvoi ja kommentoi sisältöä. Ohjausryhmästä BSAG:n projektijohtaja Eija Hagelberg oli korvaamaton apu hankkeen suunnittelussa ja käytännön asioissa. Juho Paukkunen Luonnontieteelliseltä museolta vastasi lukuisiin hyönteisiin liittyviin kysymyksiini sekä osallistui asiantuntijana hankkeen "Kukkiva petopenkka" -videoon. Tohtorikoulutettava Lotta Kaila Helsingin yliopistosta neuvoi kasvinsuojeluaineisiin liittyvissä kysymyksissä ja kirjoitti "Tutkijan kynästä"-osuuden kasvinsuojeluaineista. Tohtorikoulutettava ja viljelijä Juuso Joonas Tyynelän tilalta kommentoi opasta regeneratiivisen viljelijän näkökulmasta ja neuvoi nimenomaan käytännön maatalousasioissa.

Useat viljelijät ja tutkijat ovat antaneet haastatteluita tai kirjoittaneet jutun oppaaseen. Haastattelut antoivat Paula Achrén (Paula Achrénin Puutarha), Peter Rehn (Skarsböle Gård), Jyrki ja Tarja Mikkola (Auvilan tila), ja Sally-Ann Spence (Berrycroft Farm, Iso-Britannia), sekä Turun yliopiston tutkija Marjo Helander. Tutkija Marjaana Toivonen (Suomen ympäristökeskus) kirjoitti oppaan "Tutkijan kynästä"-osuuden pölyttäjistä peltomaisemassa.

Kieliasun editoi BSAG:n Eliisa Malin, joka myös kommentoi opasta viljelijän näkökulmasta. Lisäksi Tanja Noranta, Teppo Saarinen ja Anu Vehmaa editoivat yksittäisiä kappaleita aiemmissa versioissa.

Hankkeen yhteydessä Eliisa ja Mika Malin perustivat omalla maatilallaan kukkivan petopenkan, ja penkan perustamisesta tehtiin Eliisan aloitteesta video. Videon tuotti Joenrinne Films ja se on katsottavissa BSAG:n Youtube kanavalla. Jyrki ja Tarja Mikkola esiintyvät myös videolla.

## Lämpimät kiitokset kaikille asiantuntijoille, viljelijöille ja muille ajastanne.

Hyviä lukuhetkiä!

Traci Birge

3.12.2021

# 1. Mihin pölyttäjiä tarvitaan?

Luonnonvaraisten pölyttäjien kantojen heikentymistä on dokumentoitu ympäri maailmaa<sup>1</sup>. Pölyttäjien häviäminen on uhka luonnon monimuotoisuudelle, ekosysteemien vakaudelle, ruuantuotannolle ja ihmisten hyvinvoinnille<sup>2</sup>.

Lähes 90 % kukkivista kasveista on kokonaan tai osittain riippuvaisia pölyttäjistä, ja noin 75 % maailman viljelykasveista on joko kokonaan tai osittain riippuvaisia pölyttäjistä<sup>3</sup>. Tämä tarkoittaa, että sato heikenee silloin kun pölyttäjiä ei ole riittävästi<sup>4</sup>. Maatalous – erityisesti siihen liittyvät maankäytön muutokset ja kasvinsuojeluaineiden käyttö – on suuri syy pölyttäjien katoamiselle, mutta maatalous tarjoaa myös mahdollisuuksia tukea pölyttäjiä<sup>5</sup>.

Ilman luonnonvaraisia pölyttäjiä joutuisimme keksimään muita tapoja pölyttää monia kasveja, joista olemme riippuvaisia. Tätä pölyttäjien tarjoamaa hyötyä kutsutaan pölytyspalveluksi. Pölytyksessä käytetään myös kasvatettuja pölyttäjiä, kuten tarha- eli kesymehiläisiä ja kontukimalaisia. Euroopan parlamentti on kuitenkin todennut tutkimusten osoittavan, että erakkomehiläisten, perhosten, kukkakärpästen, ja kovakuoriaisten tapaiset luonnonvaraiset pölyttäjät hoitavat viljelykasvien pölytyksessä keskeistä tehtävää, jota tarhamehiläiset voivat vain tukea, eivät korvata.<sup>6</sup>



Verimaamehiläinen (*Andrena haemorrhoa*) omenankukalla. Kuva: Eija Hagelberg

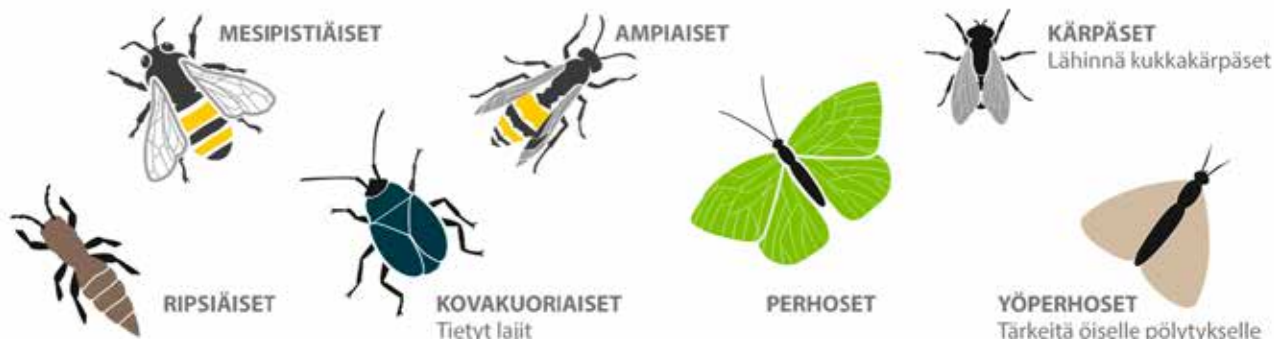


*Rypsin ja rapsin sato on riippuvainen hyönteispölytyksestä. Kuva: Traci Birge*

Pölyttäjähyönteisillä on myös muita tärkeitä rooleja luonnossa, maataloudessa ja luonnonsuojelussa. Ne ovat esimerkiksi ravintoa monille muille lajeille, kuten linnuille. Pölyttäjät voivat eri elämänvaiheissa tuottaa pölytyksen lisäksi muita hyötyjä maataloudelle, kuten toimia tuholaistorjuna. Esimerkiksi kukkakärpäset ovat aikuisvaiheessa tärkeitä pölyttäjiä monille satokasveille, kuten kuminalle. Sen lisäksi joidenkin kukkakärpäslajien toukat ovat pienpetoja, jotka syövät kirvoja<sup>7</sup>. Jotkut pölyttäjähyönteiset, kuten kovakuoriaiset ja kärpäset, myös osallistuvat lannan ja muun orgaanisen aineksen hajottamiseen sekä maaperän muokkaukseen. Koska pölyttäjät ovat herkkiä muutoksille, ne antavat tärkeää tietoa ympäristön tilasta, erityisesti luonnon monimuotoisuudesta. Jos pölyttäjäkannat voivat hyvin, myös monet muut eliöryhmät voivat hyvin. Jos taas kannat heikenevät tai häviävät kokonaan, voimme päätellä, että luonto voi huonosti.

Suomessa merkittävimmät luonnonvaraiset pölyttäjärühmät ovat luonnonvaraiset kimalaiset, mehiläiset, kukkakärpäset ja päivä- ja yöperhoset. Lisäksi pölyttäjiä löytyy monista muista eliöryhmistä, kuten sääskistä ja ripsiäisistä. Luontaisen tuholaistorjunnan kannalta merkittävät loispistiäistoukat ovat aikuisina pölyttäjiä, ja myös niiden elinolosuhteiden vahvistamiseksi maatalousympäristöissä on tärkeää suosia pölyttäjäkasveja.

## LUONNONVARAISET PÖLYTTÄJÄHYÖNTEISET



## TARHATUT PÖLYTTÄJÄHYÖNTEISET

### TARHAMEHILÄINEN

Tarhamehiläinen (*Apis mellifera*) on tärkeä mehiläishoitolalle sekä hunajan että muiden mehiläistuotteiden (emoaine, mehiläisvaha, kittivaha ja siitepöly) tuotannolle.

### ERAKKOMEHILÄINEN

Pääasiassa hedelmätarhojen pölytys (*Osmia bicornis*).

### KIMALAINEN

Pääasiassa tomaattien pölytys kasvihuoneissa.

### KÄRPÄNEN

Pääasiassa kukkakärpästen hoitama pölytys kasvihuoneissa.

Tärkeimmät pölyttäjärühmät Suomessa. Euroopassa pölyttäjinä toimivat ensisijaisesti luonnonvaraiset hyönteislajit. Ne voidaan jakaa moniin ryhmiin.<sup>8</sup>

Suomen keskeisimmät osittain tai kokonaan pölyttäjäreippuuiset maatalouskasvit ja niiden tärkeimmät pölyttäjät, sekä tärkeimpien pölyttäjähönteisten maatalouskasvien viljelypinta-ala.<sup>9</sup>

Satokasvi	Tarha-mehiläinen	Kimalaiset	Erakko-mehiläiset	Kärpäset
<b>Viljelykasvit</b>				
Rypsi, rapsi	xx	x		x
Härkäpapu	xx	xx	x	
Kumina	x		x	xx
Tattari	xx	x	x	xx
Mansikka	xx		x	x
Herukat	x	xx		
Omena	xx	xx	x	x
Vadelma	xx	xx	x	x
Tomaatti		xx		
Pensasmustikka	xx	xx	x	
Apilat	xx	xx		
<b>Luonnonmarjat</b>				
Mustikka	x	xx	xx	
Puolukka	x	xx	x	x
Vadelma	x	xx		
Karpalo		xx	xx	
Lakka				xx

Viljelykasvi	Riippuvuus hyönteis-pölytyksestä %	Viljelyala Suomessa 2017 (ha)
<b>Peltokasvit</b>		
Rapsi	10	36 778
Rypsi	80	28 427
Kumina	100	24 056
Härkäpapu	30	22 113
Tattari	90	2 043
Öljypellava	10	1 209
Puna-apila (siemen)	100	615
<b>Puutarhakasvit</b>		
Mansikka	20	3 804
Herukat	70	1 788
Omena	90	691
Vadelma	60	433
Avomaankurkku	90	167
Pensasmustikka	100	86
Kesäkurpitsa	90	59

Kovakuoriaisista esimerkiksi kukkajäärät ovat pölyttäjiä. Luonnonvaraisten pölyttäjien lisäksi tarhamehiläisillä ja kasvatetuilla kimalaisilla on tärkeä rooli maataloudessa sekä pölyttäjinä että mehiläisten osalta myös elinkeinona. Luonnonvaraisten pölyttäjien on havaittu monilla alueilla vähentyneen ja tarhamehiläisten kuolleisuuden lisääntyneen, mutta tarkkaa tietoa kannoista ei ole<sup>10</sup>.

## **Pölytyspalvelu ja pölyttäjäriippuvaisia satokasveja**

Pölyttäjät parantavat monien kasvien hedelmä- ja siementuotantoa. Pölyttäjälajien monimuotoisuus sekä pölyttäjien runsaus lisää pölytyspalvelun onnistumista<sup>11</sup>. Luonnonvaraisista hyötykasveista hyönteispölytys on välttämätöntä esimerkiksi monille marjakasveille. Havupuut ja monet muut Suomen luonnonpuut kuten koivu ja jalava ovat tuulipölytteisiä, mutta toiset puulajit, kuten pihlajat, tuomet ja omenapuut, sekä vaahterat, lehmukset, ja monet pajut ovat hyönteispölytteisiä. Pölyttäjät pystyvät joissakin tapauksessa myös hyödyntämään tuulipölytteisten puiden siitepölyä jos aikaisin keväällä parempaa ravintoa on niukasti.

**Suomen maataloudessa (ja luonnossa) on ainakin jossain määrin pölytysvaje, eli pölyttäjäriippuvaisien satokasvien tuottavuutta voi nostaa parantamalla pölytystä<sup>12</sup>.**

Pölytyksen varmistamiseksi maataloudessa turvaututaan myös kasvatettuihin pölyttäjiin kuten tarhamehiläisiin ja kasvatettun kontukimalalaisiin. Myös Suomen Mehiläishoitajain Liitto kertoo, että pölytyspalvelu on mehiläistarhurin arvokkain tuote<sup>13</sup>.

## **Kansallinen pölyttäjästrategia**

Vuonna 2018 käynnistettiin pölyttäjiä koskeva EU-aloite, jonka tarkoituksena on puuttua pölyttäjien vähenemiseen<sup>14</sup>. Jäsenmaat valmistelevat parhaillaan kansallisia pölyttäjästrategioita. Myös Suomessa kehitetään kansallista pölyttäjästrategiaa, jonka tavoitteena on ehkäistä ja pysäyttää pölyttäjähönteisten monimuotoisuuden köyhtyminen ja määrän väheneminen ja kääntää kehityssuunta myönteiseksi ja siten turvata pölyttäjien tuottamien ekosysteemipalvelujen jatkuminen Suomessa<sup>15</sup>. Ekosysteemipalvelulla tarkoitetaan ihmisten luonnosta saamaa hyötyä.



*Tuottajat turvautuvat kasvatettuihin pölyttäjiin, kuten tarhamehiläisiin varmistaaksen riittävän pölytyksen ja sadon hyvän laadun. Kuva: Traci Birge*

## 2. Hyönteispölytys: Miten se tapahtuu?

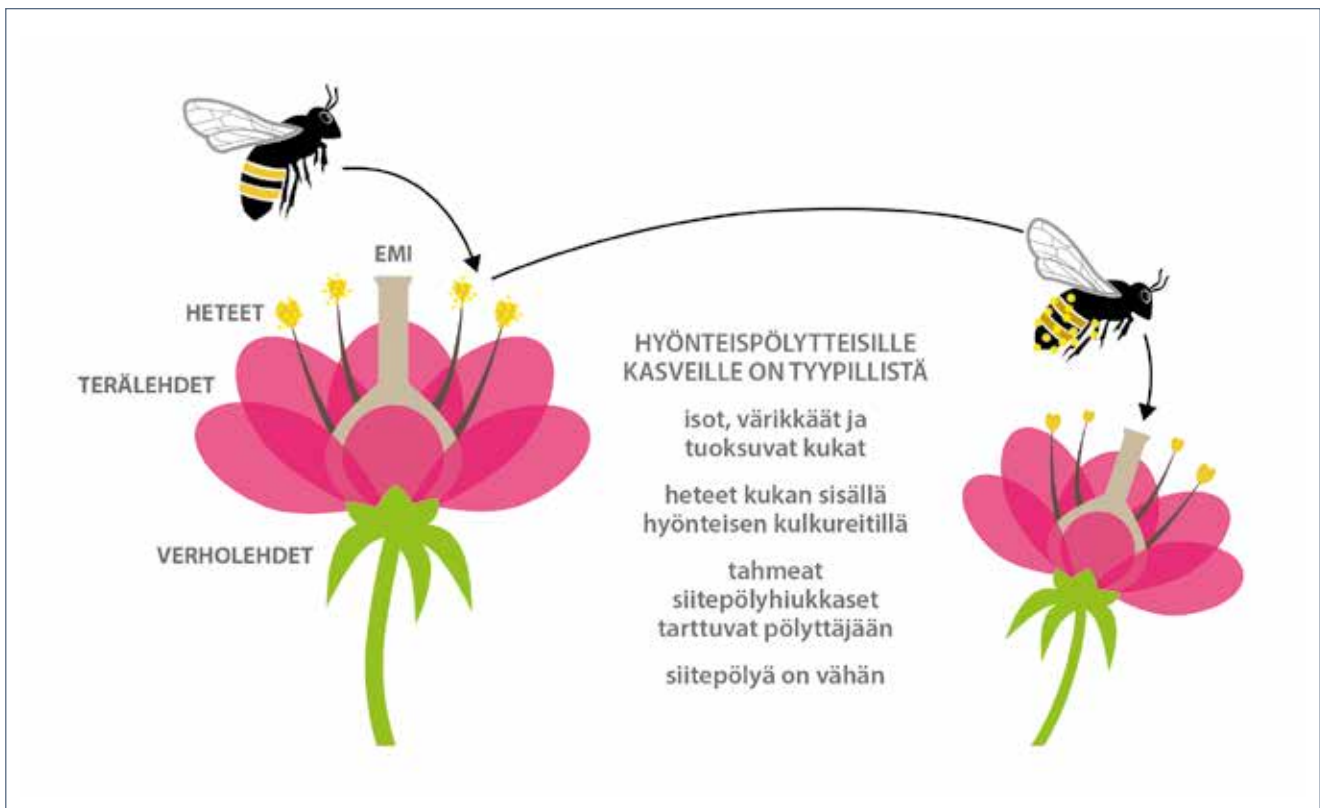
Pölytys on siemenkasvien lisääntymiselle välttämätöntä. Pölytys tapahtuu, kun siitepöly kulkeutuu kukan heteiden ponsilta emin luotille tai havupuilla emikävyn siemenaiheelle. Pölytys voi tapahtua itsepölytyksenä tai tuulen, veden ja eläinten avulla.

Hyönteiset ja muut mahdolliset pölyttäjät luokitellaan pölyttäjäksi silloin, kun ne ovat osana siementuotantoon johtavaa ketjua, eli kun ne siirtävät siitepölyä kasvin emin luotille niin että pölytys tapahtuu ja siemenet voivat kehittyä.

Jotkut kasvit ovat täysin riippuvaisia eläinpölyttäjästä, mutta myös monet itsepölytykseen kykenevät kasvit hyötyvät hyönteisten suorittamasta ristipölytyksestä, koska se laajentaa lajin geneettistä monimuotoisuutta. Pölyttäjien ansiosta ruokavalikoimamme on laajempi ja elintarvikkeet laadukkaampia, koska hyvän pölytyksen ansiosta kasvaa isompia ja symmetrisempiä hedelmiä.

Pölyttäjien kirjo maailmassa on suuri. Vaikka Euroopassa eläinpölytys rajoittuu lähinnä hyönteisiin, myös linnut, lepakot, liskot, jotkin nisäkkäät, merenelävät, ja monet muut eläimet voivat toimia pölyttäjinä.

On arvioitu, että 350 000 eläinlajia voi siirtää siitepölyä kasvista toiseen<sup>16</sup>. Pelkästään mesipistiäisiä, joihin tutut kimalaiset ja mehiläiset kuuluvat, on maailmassa yli 20 000 lajia.



*Kukan osia ja hyönteispölytys.<sup>17</sup>*

# 3. Miten kasvit houkuttelevat pölyttäjiä?

Pölyttäjät hakevat kukista energiapitoista mettä ja proteiinipitoista siitepölyä ravinnokseen. Eri pölyttäjät suosivat erilaisia kukkia. Mesipistiäiset hakevat kukista sekä mettä että siitepölyä, perhoset mettä ja kovakuoriaiset lähinnä siitepölyä<sup>18</sup>. Kukat taas houkuttelevat pölyttäjiä monilla eri keinoilla, kuten koolla ja muodolla, värillä, tuoksulla ja energiapitoisella medellä.

## Kukan muoto

Jotta sekä pölyttäjän ravinnonsaanti että kasvin pölytys onnistuvat, pölyttäjän fysiologian ja kukan muodon on sovittava yhteen. Kukat voivat olla suppilomaisia, leveitä mykkerökukkaisia, tai pieniä kukkia, jotka kasvavat sarjamaisesti. Kukan kannalta on tärkeää että siitepöly tarttuu pölyttäjään. Niinpä mettä on usein eniten terälehtien pohjalla jolloin pölyttäjän kosketus kukan kanssa maksimoituu, ja siitepölyn siirtyminen saman tai toisen kukan emiin varmistuu. Karvaiset pölyttäjät kuten kimalaiset, mehiläiset ja kukkakärpäset ovat erityisen hyviä pölyttäjiä koska siitepöly tarttuu niihin helposti.

Perhoset eivät mahdu kukkien sisään, joten ne suosivat kukkia joihin voi laskeutua isojen siipien kanssa ja imeä mettä pitkällä imukärsällä. Tällaisia ovat muun muassa asterikasvit, raita ja syreeni. Myös lyhytkieliset ja pitkäkieliset mesipistiäiset suosivat erilaisia kukkia. Lyhytkieliset erakkomehiläiset ruokailevat esimerkiksi mansikalla ja voikukilla, kun taas pitkäkieliset erakkomehiläiset hyödyntävät pitkätorvisia kukkia, kuten nätkelmiä, virnoja ja apiloita<sup>19</sup>.

Lyhytkieliset kimalaiset voivat käyttää jonkin verran samoja kukkia kuin pitkäkieliset erakkomehiläiset, mutta saattavat myös ryöstää mettä puremalla reiän esimerkiksi härkäpavun kukkaan<sup>20</sup>. Tätä kutsutaan ryöstöksi, koska kimalainen saa pölytyspalkkioksi tar-



*Kurpitsoiden isot, suppilomaiset kukat houkuttelevat kimalaisia.  
Kuva: Traci Birge*



*Kaunokit ovat tärkeitä ravinnonlähteitä monille kimalaislajeille. Kimalaisten pitkä kieli auttaa saamaan mettä terälehtien pohjalta.  
Kuva: Traci Birge*



koitetun meden ilman, että se pölyttää kukkaa. Pitkäkielisten kimalaisten ei tarvitse ryöstää mettä, vaan ne voivat keskittyä syvätorvisiin kukkiin, kuten puna-apilaan ja härkäpapuun, ja ne ovatkin näille kasveille hyviä pölyttäjiä<sup>21</sup>. Myös kärpäsillä voivat olla pitkä- tai lyhyt imukärsä. Havaintojen mukaan<sup>22</sup> kukkakärpäset hakeutuvat etupäässä asterikasveille, ruusukasveille ja sarjakukkaisille. Kovakuoriaiset hakevat usein ravintoa kulhon muotoisista kukista.

## Näköaisti ja kukan väri

Näkö on tärkeä aisti sopivia kukkaresursseja etsiville pölyttäjille. Hyönteiset näkevät värejä eri tavalla kuin ihmiset. Mehiläiset, kuten monet muutkin hyönteiset, aistivat ultraviolettivaloa eli UV-valoa. Kukilla saattaa olla terälehdessä UV-aallonpituuksilla näkyviä mesiviittoja, eli erilaisia muotoja, joiden avulla mesipistiäiset löytävät meden ja siitepölyn luo<sup>23</sup>.

Sekä kukan väri että kontrasti ympäröivään maisemaan vaikuttavat siihen miten esimerkiksi mehiläiset näkevät ja löytävät kukkia<sup>24</sup>. Vielä ei täysin tiedetä, mitä kaikkea kukat väreillään pölyttäjiille viestivät, mutta joissakin tapauksissa värin on havaittu vaihtelevan

van kukan meden määrän mukaan. Pölyttäjistä ainakin kimalaiset oppivat kukan värin perusteella päättämään sen mesipitoisuuden.

Väreistä sininen on erityisen kiinnostava. Tuulipölytteisiä sinisiä kukkia ei juuri esiinny luonnossa, vaan siniset kukat ovat eläinpölytteisiä<sup>25</sup>. Pistiäiset suosivat erityisesti keltaisia ja sinisiä kukkia.

Perhosia houkuttavat kirkaat värit kuten punainen, vaaleanpunainen, purppura ja keltainen. Yöperhoset löytävät yöllä aukeavat, UV-aallonpituuksilla hohtavat valkoiset ja vaaleat kukat. Kovakuoriaiset sekä kukkakärpäset suosivat vihreitä ja vaaleita kukkia. Kärpäset hakeutuvat myös tummiin kukkiin. Kovakuoriaisten pölyttämät kukat voivat olla samoja kuin kimalaisten pölyttämät.

## Tuoksu: hyvä ja paha

Kukkien voimakkaat, makeat tuoksut houkuttelevat mettä etsiviä pölyttäjiä. Jotkut kukat haisevat pahalta ja huijaavat esimerkiksi raatokärpäsiä tai lantaa etsiviä kärpäsiä suorittamaan pölytystä<sup>26</sup>.



Vaaleat kukat, kuten päivänkakkara, houkuttelevat kukkakärpäsiä. Kuva: Traci Birge



Virnat (Vicia) ovat mehiläisten mieleen. Kuvassa tuohenverhoilijamehiläinen. Kuva: Juho Paukkunen.

## 4. Mikä on generalistien ja erikoistujien ero?

Sekä pölyttäjät että niitä hyödyntävät kasvit voidaan jakaa erikoistumisasteensa mukaan. Biologit puhuvat generalisteista ja spesialisteista, sekä niiden välimuodoista. Generalisti-sana viittaa englanninkieliseen general-sanaan, joka tarkoittaa yleistä. Generalistin vastakohta on spesialisti, eli erikoistuja.

Spesialisti-pölyttäjät käyvät toistuvasti samalla kasvilajilla ja ovat usein tehokkaita pölyttäjiä<sup>27</sup>. Spesialistit ovat harvoin riippuvaisia toisista spesialisteista, koska silloin riski kuolla sukupuuttoon on suuri<sup>28</sup>. Pitkälle erikoistuneita kasveja on Suomessa vähän, mutta yksi esimerkki on erittäin uhanalaiseksi luokiteltu kämmekälaji, kimalaisorho (*Ophrys insectifera*), joka tavataan lähinnä saariston lehtoniityillä Etelä Suomessa. Kimalaisorhoa pölyttävät vain tietyt petopistiäiset. Nämä petopistiäiset itse ovat generalisteja, eli hakevat mettä ja siitepölyä myös muilta kasveilta. Ukonhattukimalainen on taas esimerkki erittäin uhanalaiseksi luokiteltua pölyttäjistä. Lajia tavataan Suomessa ainoastaan Pohjois-Karjalan ukonhattulehdoissa, joissa rauhoitettu ukonhattukasvi on sen tärkein ravintokasvi<sup>29</sup>. Ukonhattukimalainen on tarhakimalaisen ohella Suomen pitkäkielisin kimalainen, joten molemmat pystyvät pölyttämään ukonhattua.

### Generalistikasvit tukevat pölyttäjiä

Suuri osa pölyttäjistä ovat generalisteja, ja pölyttäjien kannalta tärkeimpiä kasveja ovat ydingeneralistit eli runsaat yleiskasvit, jotka tukevat laajasti pölyttäjäpopulaatioita. Tällaisten kasvien yhteisiä piirteitä ovat meden nopea uusiutuminen, sekä kukan rakenne, joka mahdollistaa erilaisten pölyttäjien pääsyn keräämään mettä ja siitepölyä. Ydingeneralisteille on yleistä esimerkiksi tiivis kukinto, kuten asterikasveilla (*Asteraceae*), tai pienten kukkien runsas muodostus lyhyessä ajassa, kuten ruusukasveilla (*Rosaceae*)<sup>30</sup>.

Esimerkkejä luonnonvaraisista ydingeneralisteista mesikasveista ovat asterikasvit kuten päivänkakkarat, kaunokit, ohdakkeet, kärsämöt, voikukat, sauramot ja keltanot. Ruusukasveista ydingeneralisteja ovat mm. lukuisat marjapensaat ja hedelmäpuut, ruusut, hanhikit ja angervot. Varhaisen kukinnan vuoksi erityisesti pajut ja leskenlehti ovat monille pölyttäjille tärkeitä.

### Spesialisti (erikoistuja)

Spesialistikasveilla on tiukat elinympäristövaatimukset. Spesialistipölyttäjä saa ravintonsa vain yhdestä tai muutamasta kasvilajeista. Esimerkit: monet kämmekät, ukonhattukimalainen



Ukonhattukimalainen (*Bombus consobrinus*)  
Kuva: Wikipedia / Jan Ove Gjershaug / Norsk institutt for naturforskning. [CC BY 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

### Generalisti (yleislaji)

Generalistikasvi pärjää useissa eri ympäristössä ja kestää vaihtelevia olosuhteita. Generalistipölyttäjä saa ravintonsa monista eri kasvilajeista. Esimerkit: voikukka, peltokimalainen



Piennarmaamehiläinen on generalisti, joka eri maissa suosii eri kasveja. Suomessa se tavataan useimmin ahomansikalta.<sup>31</sup>  
Kuva: Juho Paukkunen.

# 5. Mikä on pölyttäjien tila Suomessa?

Suurin osa Suomen pölyttäjistä ovat lentäviä hyönteisiä. Ne kuuluvat pääasiassa neljään hyönteislahkoon: pistiäisiin, kaksisiipisiin, kovakuoriaisiin ja perhosiin. Nämä hyönteislahkot ovat suuria, ja vain osa niihin kuuluvista lajeista ovat pölyttäjiä.

Pistiäisiin (Hymenoptera) kuuluvat mehiläiset, sahapistiäiset, ampiaiset ja muurahaiset. Suomessa on tavattu yli 7600 pistiäislajia, mutta todellinen lajimäärä on varmasti suurempi. Kaksisiipisiin (Diptera) kuuluvat kärpäset, sääsket ja ripsiäiset, ja niitä on tavattu Suomessa ainakin 7300 lajia. Kovakuoriaisia (Coleoptera) löytyy Suomesta noin 3800 lajia. Perhosiin (Lepidoptera) kuuluvat sekä päivä- että yöperhoset. Perhoset ovat monille luonnonvaraisille kasveille tärkeitä, jopa ainoita pölyttäjiä. Suomessa on tavattu noin 2600 perhoslajia.<sup>32</sup>

On paljon mitä ei pölyttäjistä vielä tiedetä, sillä hyönteiset ovat puutteellisesti tutkittu eliöryhmä niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa. Hyönteisten taksonomia tunnetaan Suomessa suhteellisen hyvin, mutta pitkäaikaisseuranta puuttuu<sup>33</sup>. Tästä syystä emme tiedä, millainen pölyttäjätilanne oli ennen, esimerkiksi 50 tai 100 vuotta sitten. Lisäksi totumme muutoksiin ja uuteen normaaliin. ”Muuttuva lähtötaso” (engl. *shifting baseline*) kuvaa tilannetta, jossa emme ymmärrä kuinka suuri muutos luonnossa on tapahtunut koska olemme jo tottuneet aiempiin muutoksiin.

## Kaksisiipiset Diptera

n. 7300 lajia



## Kovakuoriaiset Coleoptera

n. 3800 lajia



## Perhoset Lepidoptera

n. 2600 lajia



## Pistiäiset Hymenoptera

n. 7600 lajia



Suomen pölyttäjät kuuluvat neljään eri hyönteislahkoon. Lajiluvut kertovat kuinka monta lajia kustakin hyönteislahkosta on tavattu Suomessa. Kuvat: Heikki Luoto / otokkatieto.fi

## Seuranta ja trendit

Suomen kansallista pölyttäjästrategiaa varten on tehty selvitys<sup>34</sup>, jossa esitellään tietämys pölyttäjien tilasta Suomessa. Raportin mukaan eniten uhanalaisia lajeja on päiväperhosissa, sarvijäärissä ja mesipistiäisissä<sup>35</sup>. Raportissa painotetaan, että 2000-luvulla tietämyksen taso on kasvanut huomattavasti. Raportin mukaan pölyttäjälajien, etenkin mesipistiäisten ja perhosten, uhanalaisuuden pääasiallisena syynä on niittyjen ja muiden avointen elinympäristöjen umpeenkasvu. Soihin erikoistuneet perhos- ja kärpäslajit ovat taas kärsineet ojituksista.

Suomessa perhosia ja kovakuoriaisia on tutkittu enemmän kuin kärpäsiä ja pistiäisiä. Päiväperhosten virallisista seurannoista valtakunnallinen päiväperhosseuranta<sup>36</sup> alkoi 1991 ja maatalousympäristön päiväperhosseuranta 1999. Seuranta tehdään osittain vapaaehtoisvoimin. Tietoa trendeistä julkaistaan Suomen Perhostutkijainseuran Baptria-lehdessä, ja se on koottu valtion ympäristöhallinnon yhteisverkkopalveluun (ymparisto.fi/paivaperhosseuranta). Tutkittujen lajien perusteella voidaan todeta, että perhoslajien päätrendi 2000-luvulla on vähentyminen. Vähentyneitä lajeja on kaikenkaikkiaan 23 ja runsastuneita vain 9. Yöperhostutkimuksen mukaan useat eteläistä alkupe-  
rää olevat yöperhoslajit ovat runsastuneet, ja pohjoiset lajit ovat vähentyneet<sup>37</sup>. Sama trendi löytyy kimalaisista. Syy tähän on todennäköisesti ilmaston lämpeneminen. Suomen ympäristökeskus aloitti vuonna 2019 uuden kansallisen kimalaisseurannan, jossa koulutetaan vapaaehtoisia laskemaan kimalaisia omalla laskentalinjallaan<sup>38</sup>.



Hyönteisten tilaa tutkimassa seurantalinjalla.  
Kuva: Marjaana Toivonen

*Kansallisen pölyttäjästrategian selvityksen mukaan uhanalaisuuden yleisimmät ensisijaiset syyt eri pölyttäjärühmissä<sup>39</sup>. Taulukko ei sisällä kaikkia eri syitä.*

	Umpeenkasvu	Lahopuun väheneminen	Kuloalueiden väheneminen	Hakkuut	Ojitukset	Rakentaminen	Ilmastonmuutos
<b>Mesipistiäiset</b>	52	6	0	1	0	5	4
<b>Kärpäset</b>	64	21	1	1	17	0	0
<b>Kovakuoriaiset</b>	171	123	12	3	11	45	0
<b>Perhoset yhteensä</b>	<b>344</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>31</b>
<b>- yökkösmäiset</b>	35	0	3	5	7	0	5
<b>- mittarimaiset</b>	24	0	0	7	5	1	7
<b>- päiväperhoset</b>	20	0	3	1	5	0	1
<b>Ryhvät yhteensä</b>	<b>631</b>	<b>156</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>73</b>	<b>63</b>	<b>35</b>

## 6. Mikä tekee hyvän pölyttäjän?

Pölyttäjän pölytysteho riippuu kahdesta asiasta: lajin yksilömääristä ja siitä, kuinka tehokkaasti yksilöt siirtävät siitepölyä niin että kasvi pölyttyy. Jopa heikosta pölyttäjistä, joka ei ole erityisen tehokas siirtämään siitepölyä, tulee tärkeä pölyttäjä silloin, kun se on runsas ja sen yksilöt vierailvat ahkerasti kukissa<sup>40</sup>.

Suomen maataloudelle tärkeimpiä pölyttäjiä ovat mesipistiäiset ja kukkakärpäset. Luonnonvaraiset mehiläiset ovat yksilöinä tehokkaampia pölyttäjiä kuin tarhamehiläiset, mutta tarhamehiläisten pölytysteho perustuu niiden runsauteen. Lisäksi tarhamehiläiset lentävät pidempiä matkoja kuin luonnonvaraiset mesipistiäiset.

Vaikka mehiläiset ovat tehokkaampia pölyttäjiä, kärpästen merkitys on erityisen suuri paikoissa, joissa on vähän mehiläisiä (esimerkiksi Pohjois-Suomi ja kosteikot). Kukkakärpäset ovat myös sarjakukkaisten satokasvien, kuten kuminan, pääpölyttäjiä. Vuonna 2019 tutkittiin pölyttäjien käyntejä ja vaikutusta kuminan pölytykseen, ja havaittiin, että kukkakärpäset ja muut kärpäset kävivät kuminan kukilla enemmän kuin kaikki mesipistiäislajit yhteensä.

Myös kukkauskollisuus voi vaikuttaa pölytykseen. Silloin, kun pölyttäjä pitää vierailemaan vain yhdellä kasvilajilla, se on kukkauskollinen. Kukkauskollisuus tehostaa pölyttäjän ravinnonsaantia, sillä yksilö oppii

löytämään ja keräämään ravintoa nopeasti. Samalla kasvilajin pölytys tehostuu. Jotkut mehiläiset ja kukkakärpäset ovat kukkauskollisia<sup>41</sup>.

Hyvistä pölyttäjistä kimalaiset ansaitsevat erityishuomiota, sillä yksilöt ovat tehokkaita pölyttäjiä ja sosiaalisina hyönteisinä niitä on usein runsaasti. Kimalainen omaa kaikki hyvän pölyttäjän piirteet, eli se pystyy liikkumaan tehokkaasti, työskentelemään pitkän aikaa ja vaihtelevissa sääoloissa, kuljettamaan paljon siitepölyä, ja siirtymään kukasta toisen saman kasvilajin piirissä<sup>42</sup>. Kimalaiset pystyvät lentämään vaikeammassa ja kylmemmässä säässä kuin mehiläiset. Kimalaisten pörröisyys on hyödyllinen kukille, sillä siitepöly tarttuu hyvin niiden karvoihin. Kimalaisilla on myös erityinen kyky irrottaa siitepölyä heteistä värisyttämällä kukkia. Lisäksi kimalaiset oppivat ja muistavat hyviä keruukohteita, ja palaavat yhä uudelleen niihin. Näistä syistä kimalaiset ovat tärkeitä pölyttäjiä niin maatalouden viljelykasveille kuin luonnonvaraisille kasveillekin. Kimalaisia on nähty lähes 30 viljelykasvin sekä ainakin 200 koriste- ja 300 luonnonkasvin kukilla<sup>43</sup>.



*Kimalaisia ahkeruimassa kurpitsan kukissa. Kuva: Traci Birge*

# 7.

## Mesipistiäiset: Maatalouden ykköspölyttäjät

Mesipistiäisillä (Anthophila) tarkoitetaan kaikkia luonnonvaraisia ja tarhattuja mehiläisiä ja kimalaisia. Niitä löytyy Suomesta yhteensä noin 240 lajia<sup>44</sup>.

Mesipistiäiset jaetaan kuuteen heimoon: aitomehiläiset (johon kuuluvat mm. tarhamehiläiset ja kimalaiset, 74 lajia), vatsaharjamehiläiset (54 lajia), maamehiläiset (44 lajia), hietamehiläiset (40 lajia), kalvomehiläiset (23 lajia) ja vyömehiläiset (5 lajia). Mesipistiäiset keräävät kukista mettä ja siitepölyä itsensä sekä toukkien ravinnoksi. Mesipistiäiset ovat rakenteeltaan yleensä karvaisempia ja tukevampia kuin ampieiset, niinpä siitepöly tarttuu niihin hyvin. Euroopassa on tavattu lähes 2000 mesipistiäislajia. Lajien runsaus on suurin Etelä-Euroopassa ja vähenee pohjoisemmaksi mentäessä. Myös Suomessa suurin lajimäärä löytyy Etelä-Suomesta<sup>45</sup>. Noin viidesosa Suomen mesipistiäislajeista ovat uhanalaisia.



Tarhamehiläinen  
Kuva: Heikki Luoto / otokkatieto.fi



Kartanokimalainen  
Kuva: Heikki Luoto / otokkatieto.fi



Puuverhoilijamehiläinen  
Kuva: Juho Paukkunen

### Hunajamehiläiset

Hunajamehiläiset (*Apis*) ovat yhteiskuntia muodostavia sosiaalisia hyönteisiä. Tarhamehiläinen (*Apis mellifera*) on hunajamehiläislaji. Pohjoismaiden mehiläishoitajien tarhamehiläiskannat ovat yleisesti elinvoimaisia. Kuitenkin maatiaismehiläisemme Pohjolan tumma mehiläinen (*Apis mellifera mellifera*) on uhanalainen tarhamehiläisen alalaji. Pohjoismaiden geenivarojen keskus Nordgenilla on suojeleuohjelma tumman mehiläisen kannan ylläpitämiseksi.

### Kimalaiset

Kimalaiset (*Bombus*) ovat karvaisia ja kookkaita mesipistiäisiä. Loiskimalaisia lukuunottamatta kimalaiset ovat sosiaalisia hyönteisiä, jotka elävät yhteiskunnissa joissa on kuningatar, työläisiä (naaraita) ja kuhnureita (koiraita). Loiskimalaiset luokitellaan omaksi alasukukseen. Loiskimalaisnaaras ottaa sosiaalisten kimalaisten pesän haltuunsa tappamalla pesän kuningattaren. Maailmassa on noin 260 kimalaislajia, joista Suomessa on havaittu 38. Kimalaiset ovat tärkeitä maatalouden ja puutarhan pölyttäjiä, ja niitä on nähty lähes 30 viljelykasvilajin kukissa. Vain nuori kuningatar talvehtii, usein maakolossa. Muut kesän aikana lentäneet kimalaiset kuolevat syksyllä.

### Erakkomehiläiset

Erakkomehiläiset ovat niitä mehiläisiä, joiden naaras rakentaa pesänsä yksin. Joskus pesät ovat lähekkäin pienissä yhdyskunnissa, mutta yksilöiden välillä ei ole työnjakoa, kuten tarhamehiläisellä ja kimalaisilla. Suomen mesipistiäisistä lähes kaikki paitsi tarhamehiläinen ja kimalaiset ovat erakkoja. Suomessa on tavattu noin 190 erakkomehiläislajia. Lajien väri ja koko vaihtelee suuresti ja myös pesäpaikoissa on paljon vaihtelua. Useimmat erakkomehiläiset talvehtivat täysikasvuisena toukkanä (eli esikotelona), mutta niihin kuuluu myös paljon aikuistalvehtijoita.

## 8. Muut pölyttäjät



Ampiaisen syömässä mansikkaa. Kuva: Traci Birge

### Ampiaiset

On olemassa sekä aitososiaalisia ampiaisia (Vespinae), jotka muodostavat yhteiskuntia, että erakkoampiaisia (Eumeninae), jotka pesivät yksin. Ampiaiset ovat sekä pölyttäjiä että petoja: aikuiset tarvitsevat keväällä sokeripitoista ravintoa, kuten mettä, mutta toukat ovat lihan-syöjiä. Aikuiset saalistavat muita hyönteisiä ravinnoksi toukille. Erakkoampiaiset talvehtivat täysikasvuuisena toukkana, ja yhteiskunnista talvehtii ainoastaan kuningatar. Maailmassa on yli 5000 ampiaislajia, joista Suomessa on tavattu noin 43. Herhiläinen on Suomen kookkain ampiaislaji.

### Muut hyönteiset

Muita kukissa vierailevia hyönteisiä, jotka saattavat toimia pölyttäjinä ovat muun muassa muurahaiset, loispistiäiset, sahapistiäiset ja ripsiäiset.



Punatäpläperhonen. Kuva: Traci Birge

### Perhoset

Perhoset eivät ole välttämättä tärkeitä pölyttäjiä maataloudelle, mutta maatalousympäristö on monille perhoslajeille tärkeä elinympäristö. Päiväperhoset käyvät ahkerasti kukissa hakemassa mettä, ja niiden on havaittu olevan joissakin tapauksessa yhtä hyviä pölyttäjiä kuin mehiläisten<sup>46</sup>. Yöperhoset ovat taas tärkeitä kukille, jotka aukeavat vain öisin. Jotkut kasvit, kuten kokonaan rauhoitettu valkolehdokki, ovat riippuvaisia perhosista (tässä tapauksessa yöperhosista). Maailmassa on yli 180 000 perhoslajia, joista Suomessa esiintyy yli 2600. Perhosten toukat ovat usein erikoistujia, jotka saavat ravintoa vain tietyistä kasvilajista. Suomen 1646 perhoslajista 421 (17,9 %) on vuoden 2019 Suomen uhanalaisarvioinnissa luokiteltu uhanalaisiksi, ja 716 (30,3 %) on Suomen punaisella listalla. Suomen kaikkiaan 2667 uhanalaisesta eliöstä noin joka kuudes on perhonen. Erityisesti niittyjen päiväperhoset ovat taantuneet.



Kaksisiipinen omenakukan nupulla. Kuva: Traci Birge

### Kukkakärpäset ja muut kaksisiipiset

Kukkakärpäset (*Syrphidae*) ovat tärkeimpiä pölyttäjiä. Ne ovat usein hyvin karvaisia ja muistuttavat pistiäisiä. Muut kaksisiipiset voivat olla hyödyllisiä, harmittomia tai haitallisia. Esimerkiksi sääskistä karvasääski (*Bibio*) on hyvä pölyttäjä keväällä.



Kimalaiskuoriainen ja kiiltokuoriaisia kurpitsan kukassa. Kuva: Traci Birge

### Kovakuoriaiset

Monet kovakuoriaiset, esimerkiksi kimalaiskuoriainen (*Trichus fasciatus*)<sup>47</sup>, kuparikuoriainen (*Protaetia cuprea*), kultakuoriainen (*Cetonia aurata*), sekä kukkajäärät käyvät aikuisena kukissa syömässä siitepölyä, ja toimivat samalla pölyttäjinä. Ne suosivat erityisesti sarakukkaiskasveja.

## 9. Valokeilassa: Kukkakärpäset Tehokkaita pölyttäjiä ja pikkupetoja



*Kukkakärpäset muistuttavat usein pistiäisiä. Kuvassa niittykirvari (Syrphus ribesii) siankärsämön kukalla. Kuva: Eija Hagelberg.*

Kukkakärpäset (*Syrphidae*) ovat vikkeliä hyötyhyönteisiä, jotka muistuttavat usein pistiäisiä. Aikuiset kukkakärpäset lentelevät nimensä mukaisesti ahkerasti kukasta kukkaan, ja ne ovat tärkeitä pölyttäjiä monille maatalouskasveille, kuten kuminalle ja rypsilille. Toukkavaiheessa kolmannes lajeista syö pikkupetoina maataloudelle haitallisia kirvoja ja kemppejä.

Kukkakärpäset ovat kärpäsiä ja kuuluvat siten kaksisiipisten Diptera-hyönteislahkoon. Ulkomuodoltaan kukkakärpäset muistuttavat usein pistiäisiä, kuten ampiaisia, mutta kukkakärpäsillä on vain kaksi siipeä, kun pistiäisillä niitä on neljä. Kukkakärpästen englantinkielinen nimi ”hoverfly” tulee niiden kyvystä lentää paikallaan, usein kukkien lähellä.

Maailmassa on noin 6 000 tunnettua kukkakärpäslajia, ja Suomessa on tavattu yli 370 lajia<sup>48</sup>. Kukkakärpäsiä esiintyy koko maassa.

Kukkakärpäset käyvät elinkaarensa aikana läpi täydellisen muodonvaihdoksen: muna, toukka, kotelo ja aikuinen. Eri lajien elintavoissa on hämmästyttävän

paljon vaihtelua. Toukat voidaan luokitella ravinnonlähteen mukaan: Fytofagit ja mykofagit syövät kasvien varsia ja sieniä. Predaattorit eli pikkupedet syövät kirvoja ja kemppejä, mutta myös muiden hyönteisten toukkia ja munia. Saprofagit syövät mätänevää kasvainesta ja niissä eläviä mikro-organismeja. Tällaiset lajit elävät toukkina esimerkiksi kompostissa, vedessä ja puunrunkojen mahlavuotokohdissa. Ainakin kaksi lajia saa ravintonsa nauta- ja hirvieläinten jätöksistä.

Toukkavaiheen jälkeen kukkakärpänen koteloituu usein maahan. Se kuoriutuu nuorena aikuisena, joka tarvitsee ravintoa kehittyäkseen ja lisääntyäkseen. Siitepölystä ne saavat proteiineja ja aminohappoja, medestä puolestaan nopeaa energiaa. Kukkakärpäset suosivat lajista riippuen muun muassa asterikasveja, ruusukasveja ja sarjakukkaiskasveja. Jotkin lajit pitävät tuulipölytteisistä heinäkasveista, kuten timoteista. Keväällä kukkakärpäset saavat ravintoa erityisesti pajuista, kuten raidoista.

Osa kukkakärpäslajeista talvehtii Suomessa, toiset vaeltavat aikuisena etelästä isoina hyönteismassoina. Erilaiset mikroilmastot, kuten kosteat paikat, heinikot ja lahopuut sekä hyvä kukkajatkumo ovat eduksi näille hyötyhyönteisille.



*Kukkakärpäsen toukat syövät viljelykasveille haitallisia kirvoja. Kuva: Heikki Luoto / otokkatieto.fi*



# 10. Mitä pölyttäjät tarvitsevat?

Aiemmissa kappaleissa todettiin, että Suomen pölyttäjät koostuvat hyönteisistä eri hyönteislajikoissa, eli pistiäiset, kaksisiipiset, perhoset ja kovakuoriaiset. Tärkeimmät pölyttäjälajit käyvät läpi täydellisen muodonvaihdoksen jossa hyönteinen kuoriutuu munasta toukaksi, koteloituu ja kuoriutuu kotelovaiheen jälkeen aikuiseksi. Jotta nämä eri vaiheet voivat toteutua, hyönteinen tarvitsee oikeita resursseja oikeaan aikaan.

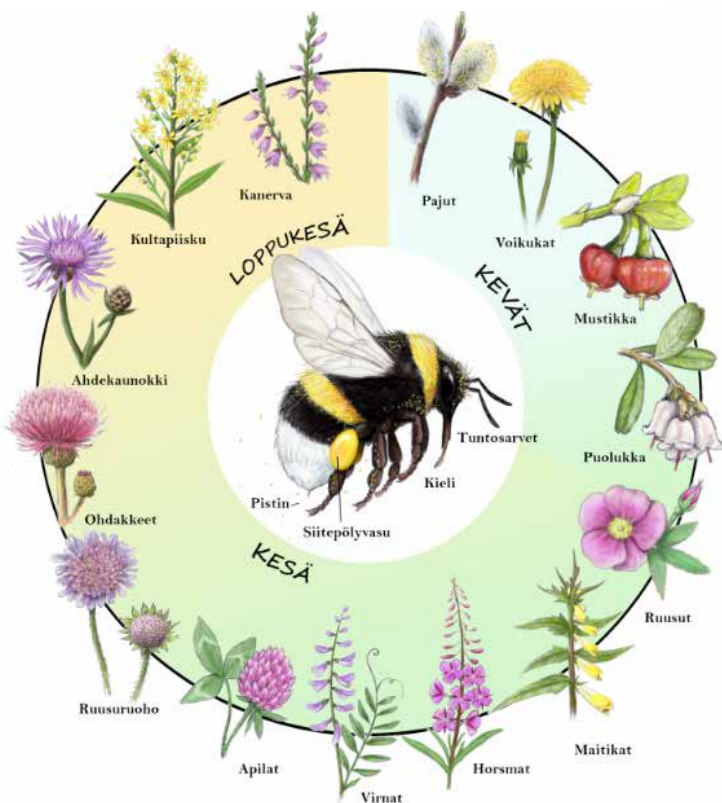
Eri pölyttäjärhyillä ja -lajeilla on eri tarpeet. Suuresta kirjosta huolimatta on yhteistäkin: jokainen pölyttäjälaji pystyy lisääntymään ainoastaan paikoissa, joissa on sopivat resurssit kesällä ja riittävästi suojaa talvella. Näin ollen, kaikki pölyttäjät tarvitsevat sopivia kukkia, perustarpeita lisääntymistä varten, ja lajikohtaisia muita resursseja, kuten pesämateriaaleja ja talvehtimipaikkoja. Englantilainen professori Jeff Ollerton kutsuu tätä Pölyttäjän tarpeet -kolmioksi<sup>49</sup>.

## Kukkatarve

Kukkatarpeessa merkittävää on sekä lajiston runsaus että monimuotoisuus. On olemassa vahvaa näyttöä siitä, että maatalousekosysteemissä kukkaresurssit (mesi ja siitepöly) ovat usein pölyttäjäpopulaatioita rajoittavia tekijöitä<sup>50</sup>.



*Sopiva elinympäristö täyttää pölyttäjän kaikki tarpeet, muuten laji ei voi menestyä<sup>51</sup>.*



*Pölyttäjät tarvitsevat ravintoa koko kauden ajan, joten hyvä kukkajatkumo on välttämätön. Kuvassa kimalaisen lempikukkia kauden aikana. Kuva: Christina Elgert / Ötökkäakatemia*

Generalistipölyttäjät pystyvät hyödyntämään monenlaisia mesikasveja, mutta erikoistujat, kuten monet perhoset sekä jotkut erakkomehiläiset, saavat ravintonsa vain tietyistä kukista.

Pölyttäjät tarvitsevat ravintoa koko kauden ajan, joten ne tarvitsevat hyvää kukkajatkumoa varhaisesta keväästä syksyyn saakka.

Tästä syystä esimerkiksi alkukevällä kukkivat pajut ovat erittäin tärkeitä pölyttäjille. Mitä enemmän on kasvilajeja, sitä enemmän on pölyttäjälajeja. Erityisesti kotimaiset luonnonvaraiset kukat tukevat luonnonvaraisia pölyttäjiä. Pientareet ovat pölyttäjille erityisen tärkeitä sekä kukkakasvuston että pesimäpaikan takia.

Hyvä kukkajatkumo on esimerkiksi: Pajut, voikukka, virnat, nätkelmät, apilat, sarjakukkaiset, maitohorsma, kaunokit, ohdakkeet, ruusu-ruoho ja kultapiisku.

## Lisääntymistavoissa ja toukkien tarpeissa on paljon vaihtelua

Lisääntymistä varten tarvitaan ravintoa jälkeläisille, mutta tarve vaihtelee lajin mukaan. Mesipistiäiset syöttävät toukilleen mettä ja siitepölyä, loispistiäiset puolestaan munivat muihin eläimiin ja petopistiäiset saalistavat muita hyönteisiä niiden toukille. Monien perhosten ja yöperhosten toukat syövät kasveja, ja monet tarvitsevat tiettyjä ravintokasveja. Esimerkiksi pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) toukat syövät vain pystykiurunkannusta (*Corydalis solida*) ja nokkosperhosten (*Aglais urticae*) toukat syövät vain nokkosta (*Urtica dioica*). Kärpästen ja kovakuoriaisten toukat ovat lajeista riippuen joko kasvinsyöjiä, hajottajia tai lihansyöjiä. Useat kasvinsyöjät voivat käyttää ravinnokseen myös sieniä ja leviä, hajottajat hyödyntävät kuolleen eloperäisen aineksen lisäksi myös eläinten jätöksiä.

## Pesimätavat

Eri lajeilla on erilaisia pesimätapoja: Toiset pesivät maassa (kuten monet erakkomehiläiset), toiset puiden kannoissa tai vanhoissa rakennuksissa. Suomen mesipistiäisistä noin 30 % pesii maanpäällisiin koloihin tai rakoihin ja loput maahan<sup>52</sup>. Jotkut kimalaiset suosivat esimerkiksi vanhoja jyräjoiden koloja. Myös paljas, varsinkin hiekkapitoinen maa, on tärkeä pesäpaikka monille erakkomehiläisille. Mesipistiäisistä maanpäälliset pesijät käyttävät pesimiseen kuivuneita kasvien varsia, lahoppua tai kovakuoriaistoukkien tekemiä koloja hirsiseinissä<sup>53</sup>. Kivi-, lehti- ja multakasat sekä erilaiset reuna-alueet, kuten ojat ja metsänreunat, tarjoavat suojaa ja luovat tärkeitä mikroilmastoja eri lajeille. Rinnekedot, perinnebiotoopit, ja piennaralueet ovat kaikki tärkeitä pesimäalueita. Jotkut pölyttäjähyönteiset, erityisesti pistiäiset, tarvitsevat myös pesämateriaalia, kuten savea, lehdenpalasia, kasvien karvoja tai pihkaa.

Eri lajeilla on erilaisia talvehtimistapoja, eikä niitä aina edes tunneta. Millä kehitysvaiheella – muna, toukka, kotelo, tai aikuinen – mikäkin hyönteinen talvehtii, on lajisidonnainen ominaisuus. Jotkut perhoset talvehtivat munana, usein täysin sään armoilla. Paljon yleisempää sekä perhosille että muille pölyttäjäille on talvehtiminen toukkana tai kotelona. Esimerkiksi monet erakkomehiläiset talvehtivat täysikasvuisena lepotoukkana yllä mainituissa pesäpaikoissa. Myös kukkakärpäsisistä ainakin osa talvehtii toukkina. Jotkut



*Nokkosperhosen toukkia nokkosella.*

*Kuva: Eija Hagelberg*



*Paahteiset ja hiekkaiset paljasmaapaikat ovat otollisia pesimäpaikoja esimerkiksi maamehiläisille.*

*Kuva: Eija Hagelberg*



*Mantukimalaisten pesä löytyi kotipuutarhan kasvihuoneesta styroksilaatikon alta. Kimalaiset olivat kaivaneet pesän pehmeään turpeeseen.*

*Kuva: Traci Birge*

pölyttäjät, kuten esimerkiksi kimalaiskuningattaret, kovakuoriaiset ja jotkut perhoset kuten nokkosperhonen, talvehtivat aikuisena. Monet mesipistiäiset, kuten kimalaiskuningattaret, talvehtivat maassa talvehtimiskolossa. Perhoset taas etsivät sopivia talvehtimispaikoja rakennuksista tai muista vastaavista suojapaikoista. Kovakuoriaiset voivat talvehtia esimerkiksi maassa tai kasvillisuudessa.

Myös sää vaikuttaa pölyttäjien selviytymiseen. Kunnon talvi ja riittävä lumikerros edistää talvehtimistä. Sateet ja lämpimät jaksot ennen varsinaista kevättä voivat heikentää talvehtimistä.

# 11. Mitä haasteita pölyttäjät kohtaavat Suomen maatalousympäristössä?

## Elinympäristö supistuu

Mesipistiäislajeistamme noin 70 % on kulttuurihakuksia, eli ne elävät pääasiassa ihmisen luomissa avoimissa kulttuuriympäristöissä<sup>54</sup>. Viime vuosikymmeninä tapahtuneiden mittavien muutosten myötä Suomen maatalousympäristöjen maisema on yksinkertaistunut. Mesipistiäisille ja muille pölyttäjille sopivat elinympäristöt ovat supistuneet. Suurimmalla

osalla pelto-alasta viljellään tuulipölytteisiä vilja- ja heinäkasveja. Muokkaamattomia tai harvoin muokattuja paikkoja, erityisesti laidunmaata ja perinnebiotooppeja, joissa voisi olla mesikasveja, on vähän. Perinnebiotoopit ja pysyvät nurmet ovatkin harvinaistuneet rajusti. Nykyään kaikki perinnebiotoopityypit, kuten kedot, niityt, nummet ja hakamaat, ovat uhanalaisia. Sekä niiden määrä, että laatu ovat heikentyneet rajusti<sup>55</sup>.

Maankäyttö/Viljelyala (ha)	2020	2013	muutos ha	muutos %
Käytössä oleva maatalousmaa yhteensä	2 269 953	2 258 648	11 305	0,5
Kesannot	61 410	67 670	-6 260	-9,3
Luonnonhoitopellot	130 709	138 153	-7 444	-5,4
Viherlannoitusnurmi	15 126	48 129	-33 003	-68,6
Nurmet, väh. 5 vuotta	21 795	30 669	-8 874	-28,9
Laidun	52 325	72 344	-20 019	-27,7
<b>YHTEENSÄ kesannot, nurmet, laidun</b>	<b>281 365</b>	<b>356 965</b>	<b>-75 600</b>	<b>-21,2</b>

*Pölyttäjille tärkeitä maatalousmaata ja pinta-alan muutokset (koko maa) 2013 ja 2020 välisenä aikana<sup>56</sup>.*

*Maatalousympäristön paineet pölyttäjiin<sup>57</sup>.*

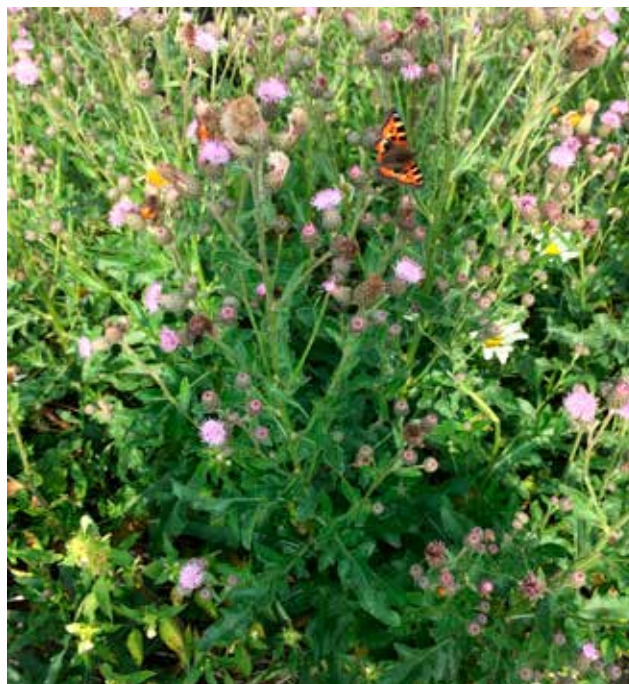
Paine	Vaikutus pölyttäjiin
Muutokset maatalouden maankäytössä	Elinympäristön supistuminen
Kasvinsuojeluaineet ja muu maatalouskemikaalien kuormitus	Kuolleisuus, kroonisia vaikutuksia
Tarhatut pölyttäjät	Kilpailu, loisten ja tautien leviäminen, syrjäyttäminen
Vieraslajit (kasvit)	Ravinnekasvien häviäminen, energian tuhlaus, myrkytys (lupiinit)
Ilmastonmuutos	Kimalaislajien taantuminen, muutokset kasvien kilpailussa pölyttäjästä, pölyttäjätulokaslajit

## Toisen rikkakasvi on toisen ravintokasvi

Elintilan kaventumisen lisäksi myös erilaiset maatalouskemikaalit, kuten kasvinsuojeluaineet, hankaloittavat pölyttäjien elämää. Ensinnäkin, kasvinsuojeluaineet ja kasvunsäätteet voivat olla myrkyllisiä pölyttäjille. Toiseksi, rikkakasvien torjunta-aineet tekevät tehtävänsä ja varmistavat, että pellon puolelle ei kasva viljelijöiden vihollisia, jotka kuitenkin ovat usein pölyttäjien ystäviä.

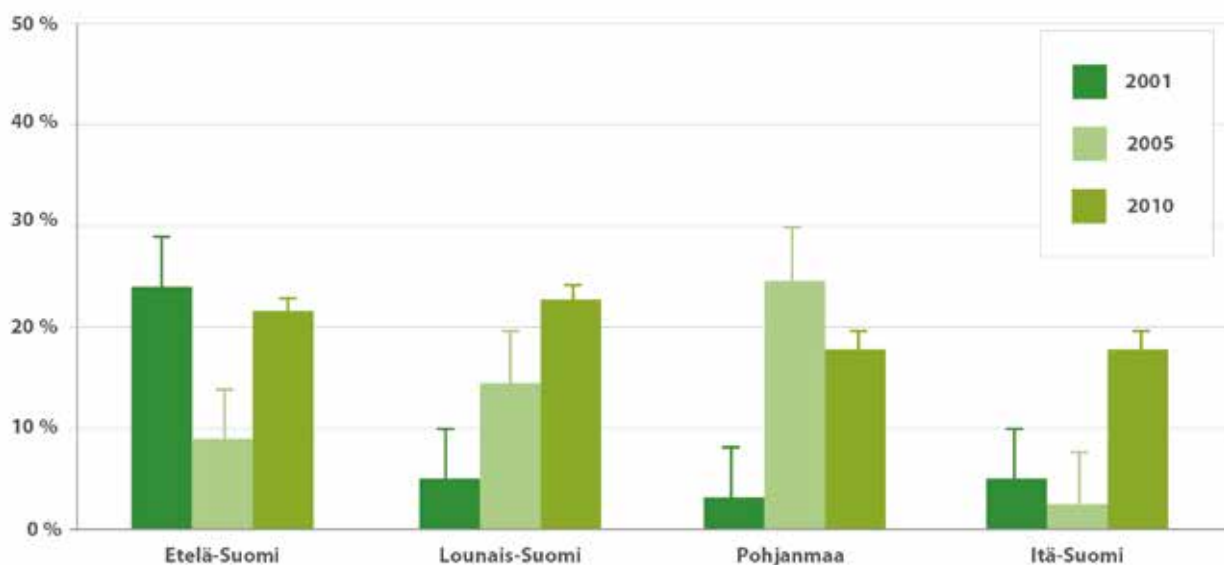
Vuodesta 1995 lähtien maatalouden ympäristötuen tukiehdot ovat kieltäneet torjunta-aineiden käytön peltojen pientareilla ja suojakaistoilla. Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantaraportin -raporteissa<sup>58</sup> on kuitenkin todettu, että ruiskutuksen yhteydessä rikkakasvien torjunta-aineiden vaikutukset ovat havaittavissa myös pellon piennareilla ja suojakaistoilla, ja että aineet kulkeutuvat tuulen mukana pellon ulkopuolelle<sup>59</sup>. Tästä aiheutuu haittaa peltojen pientareiden ja suojakaistojen kasvilajistolle, sillä aineet vähentävät kasvien lajirunsausta, monimuotoisuutta ja kasvipeitteisyyttä, sekä vaikuttavat siemenpankin laatuun<sup>60</sup>.

Myös lanta ja lannoitteet voivat olla pölyttäjille haitaksi, jos pellolta valuvat ravinteet rehevöittävät pellon ulkopuolisia alueita, ja vähentävät kukkivien kasvien



*Ohdake on viljelijän inhokki, mutta pölyttäjien suosikki. Kuvassa nokkosperhonen pelto-ohdakkeella. Kuva: Traci Birge*

määrää, lajien runsausta ja kasvien kukintaa<sup>61</sup>. Lisäksi kotieläinten lannassa voi olla rehusta peräisin olevia torjunta-ainejäämiä tai lääkejäämiä. Näiden jäämien mahdollisia vaikutuksia maaperään, kasvistoon ja hyönteisiin on tutkittu vähän<sup>62</sup>.



*Osuus elinympäristön otantalohkoista (n = 1872) jossa havaittiin merkkejä rikkakasvien torjunta-aineista. Otannat ovat eri maatalousalueiden elinympäristöstä, kuten suojakaistat, pientareet, niityt, ja luonnonlaitumet. Lähde: MYTVAS 3 seurantaraportti.<sup>63</sup>*

## Tuhohyönteisten torjunta-aineet ovat myrkyllisiä myös pölyttäjille

Turvallisuus ja kemikaaliviraston (Tukes) mukaan Suomessa käytetään vähemmän kasvinsuojeluaineita verrattuna muihin EU maihin, sillä tehoaineiden myyntimäärän peltohehtaaria kohti on noin 0,6 kg/ha, kun muualla EU:ssa se on jopa 9 kg/ha. Pölyttäjille merkittävillä insektisiideillä oli myyntipiikki 1990-luvun tultaessa mutta sen jälkeen myynti laski selvästi ja on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut noin 25 tehoainetonnina vuodessa.

Useat tutkimukset osoittavat, että ainakin jotkut mesipistiäiset suosivat neonikotinoidilla käsiteltyjä kasveja<sup>63</sup>. Tämä voi lisätä pölyttäjien altistumista. Neonikotinoidien mittavat, epäsuorat haitat erityisesti luonnonvaraisille pölyttäjille on hyvin dokumentoitu.<sup>64</sup> Tulokset eivät kuitenkaan ole ihan suoraviivaiset.

Kolmevuotisessa ruotsalaisessa peltokokeessa tutkijat testasivat kimalaisyhteiskuntien painoa kolmessa peltomaisemassa: tiaklopridilla käsitellyssä puna-apilassa, käsittelemättömässä puna-apilassa, ja ilman puna-apilaa tai muita massaesiintyviä mesikasveja. Kimalaisyhteiskunnat olivat painavampia maisemissa joissa puna-apilaa käsiteltiin tiaklopridilla. Muiden maisematason muuttujien takia tutkijat eivät voineet varmuudella sanoa, että tiaklopridi-käsittely oli syynä tulokseen, mutta tulokset osoittivat, että tiaklopridin käyttö puna-apilalle oli kimalaiskannalle parempi kuin vaihtoehto, jossa puna-apila tai muu massaesiintyvä mesikasvi puuttui maisemasta kokonaan.

Suomessa professori Heikki Hokkanen ja kollegat<sup>65</sup> tutkivat rypsin, kuminan ja mustaherukan satotren-

dejä ja huomasivat, että rypsisato kasvoi 1980–1993 aikana, mutta sen jälkeen sato lähti valtakunnallisella tasolla laskuun. Satotrendeillä oli yhteys maakunnan tasolla sekä neonikotinoidipeitattujen siementen käytön että maiseman rakenteen kanssa. Rypsisadot jatkoivat kasvuaan maakunnissa missä käytettiin vain vähän neonikotinoidipeitattuja siemeniä ja joissa käytettiin runsaasti neonikotinoidipeitattuja siemeniä. Vastaava yhteys löydettiin maiseman rakenteesta: sadon trendit muuttuivat positiiviseksi kun maatalousmaiden pinta-ala väheni 28 prosentista alle 10 prosenttiin. Tutkijoiden mukaan luonnonvaraiset pölyttäjät riittivät paremmin alueilla, joilla oli pienemmät pellot ja mosaiikkimainen maisemarakenne.

Kaila ja kollegat<sup>66</sup> tutkivat öljykasveilla käytössä olevien synteettisten pyretroidien ryhmään kuuluvien kasvinsuojeluaineiden (lambda-syhalotriinin, esfenvaleratin ja tau-fluvalitaanit) jäämiä tarhamehiläisen keräämässä siitepölyssä. Tutkimuksessa siitepölyssä havaittiin pienten lambda-syhalotriini- ja tau-fluvalinaattipitoisuuksien lisäksi myös jäämiä muista kasvinsuojeluaineista. Tutkijoiden huomio kiinnittyi etenkin tiaklopridi-nimiseen tehoaineeseen, jota löytyi siitepölystä kansainvälisiin tutkimuksiin verrattuna suurina pitoisuuksia. Vaikka analyysissa kyseisen kasvinsuojeluaineiden jäämät siitepölyssä jäivät alle toksisuuden rajan, eli mehiläiset eivät kuolleet välittömästi, on mahdollista, että tiaklopridi on aiheuttanut mehiläisille ja muille pölyttäjille muita niiden toimintaa heikentäviä oireita, eli kroonisia vaikutuksia. Mielenkiintoista on, että tiaklopridijäämät mehiläispesän keräämässä siitepölyssä olivat peräisin 1,2 km päässä olevalta rypsi-pelloilta, jolla oli käytetty kyseistä kasvinsuojeluainetta pakkauksen mukana tulleen käyttöohjeen mukaisesti jo viisi päivää ennen kuin näyte otettiin.<sup>67</sup>



*Kasvinsuojeluaineet voivat levitä ympäristöön tuulikulkeutumina tai päätyä vesistöihin maan kiintoaineksen huuhtoutumisen yhteydessä. Kuva: Traci Birge*

## Kasvinsuojeluaineiden tehoaineiden testauksia tulee kehittää

Kasvinsuojeluaineiden tehoaineiden riskiarviointi ja hyväksyttävyyden arvioidaan EU-tasolla, ja sitä säätelee kasvinsuojeluaineasetus (1107/2009/EY). Asetus vaatii, että kasvinsuojeluaineen valmistaja selvittää kyseisen aineen vaikutuksia ja riskejä tarhamehiläisille ja toimittaa tiedot viranomaisille. Viranomaiset arvioivat, onko aineen käyttö turvallista tarhamehiläisille. Valmistaja ei ole velvoitettu tutkimaan vaikutuksia muihin pölyttäjärhmiin.

Viranomaisten arviointia varten kasvinsuojeluaineen kroonisia ja akuutteja vaikutuksia tarhamehiläisiin tutkitaan. Akuuteilla vaikutuksilla tarkoitetaan, että mehiläinen kuolee välittömästi tai saa muita merkittäviä näkyviä oireita altistuttuaan tutkitulle aineelle. Krooniset vaikutukset taas tulevat esille, kun mehiläisiä altistetaan pienemmille pitoisuuksille pidemmän ajan. Kokeissa tutkitaan ensisijaisesti ihmissilmällä näkyviä vaikutuksia mehiläisiin, mutta epäsuorat ja pitkä-aikaiset vaikutukset, kuten esimerkiksi vaikutus ruoanhankintakykyyn, jäävät vähemmälle huomiolle. Oikeassa maatalousympäristössä hyönteiset altistuvat useammille tehoaineille yhtäaikaan, mutta kokeissa mahdollisia yhteisvaikutuksia ei tutkita. Viranomaiset eivät hyväksy kasvinsuojeluainetta, eikä sitä siten saa käyttää, jos tutkimusten mukaan aine ylittää joko akuutin tai kroonisen toksisuuden hyväksymisrajan.

Kasvava tieteellinen todistusaineisto neonikotinoidien haittavaikutuksista aiheutti suuren paineen tehoaineiden hyväksymisstandardien parantamiseksi. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen EFSA julkaisi vuonna 2013 uudet riskiarviointiohjeet. Niissä vaaditaan, että mehiläisten lisäksi myös kimalaiset ja erakkomehiläiset huomioidaan riskiarvioinnissa, ja että tehoaineille suoritetaan huomattavasti laajemmat toksisuuskokeet. Jäsenmaat eivät kuitenkaan ole hyväksyneet uusia riskiarviointiohjeita, ja komissio antoi vuonna 2019 mandaatin ohjeiden päivittämiseen.

### Lue lisää

Ketola, J., Kaila, L., Rosa, E., Raiskio, S., Siimes, K. ja Hakala, K. 2021.

Insektisidiriisutusten vaikutuksista peltoympäristön pölyttäjiin.

PIENPÖLY-hanke. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 71 s.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-167-7>

## Glyfosaatti

Glyfosaatti on maailmaan käytetyin torjunta-aine – se on aktiivisena aineena jopa yli 70 % kaikista käytetyistä torjunta-aineista<sup>68</sup>. Kuitenkin tiedämme yllättävän vähän sen vaikutuksista pölyttäjiin. Uuden laajamittaisen tieteellisen katsausartikkelin mukaan glyfosaattia sisältävät torjunta-aineet ovat mehiläisille myrkyllisiä<sup>69</sup>. Peltokokeet ovat kuitenkin harvinaisia, ja myrkyllisyydestä on ollut vaikea saada selkeitä todisteita koska vaikutukset vaihtelevat mehiläislajien välillä,

sekä riippuvat elämänkaaren vaiheista ja glyfosaatille altistumisen ajankohdasta ja altistumistavasta. On myös esitetty että mahdollisesti itse glyfosaatti ei ole akuutti myrkkä pölyttäjiin, vaan kauppasekoituksen myrkyllisyys johtuisi muista tensidiaineista<sup>70</sup>. Glyfosaatin ja glyfosaattia sisältävien kaupallisten torjunta-ainesekoitusten on todettu haittaavan mehiläisten oppimiskykyä ja altistavan ne sairauksille, esimerkiksi vaikuttamalla niiden suolistomikrobistoon<sup>71</sup>.

## Kasvatettuja pölyttäjiä vieraslajeina

Vieraslajilla tarkoitetaan kasvia, eläintä tai muuta eliölajia joka on siirtynyt ihmisten avulla oman levinneisyysalueensa ulkopuolelle. Tulokaslaji ja vieraslaji eroavat siinä, että tulokaslajit leviävät itsestään uusille alueille, kun esimerkiksi ilmastonmuutoksen seurauksena uudet alueet muuttuvat niille suotuisaksi. Jotkut vieraslajit kulkeutuvat uusille alueille passiivisesti esimerkiksi rahdin tai laivojen painolastin yhteydessä, ja toisia lajeja ihmiset ovat levittäneet tahallaan. Vieraslaji luokitellaan haitalliseksi jos sen on todettu uhkaavan luonnon monimuotoisuutta tai siihen liittyviä ekosysteemipalveluita, kuten ruokatuotantoa, maiseman arvoa tai sillä on negatiivisia taloudellisia vaikutuksia. Suomessa ja EU:ssa pidetään luetteloa haitalliseksi luokitelluista vieraslajeista.

On tavallista turvautua kasvatettuihin pölyttäjiin silloin kun sato on hyönteispölytyksestä riippuvainen. Kuitenkin luonnonvaraiset pölyttäjät saattavat joutua kilpailemaan kasvatettujen pölyttäjien kanssa ravinnosta. Runsautensa takia tarhamehiläiset ovat erittäin kovia kilpailijoita. Lisäksi ne voivat tarvittaessa lentää ravinnon perässä useita kilometrejä.

Myös kontukimalaista (*Bombus terrestris*) käytetään Suomessa pölyttäjänä, esimerkiksi kasvihuonetomaattien viljelyssä<sup>72</sup> sekä pölyttämässä marjoja ja hedelmiä avomaalla<sup>73</sup>. Pölyttäjien maahantuontia valvoo Ruokavirasto, joka on hyväksynyt mehiläislajeista ainoastaan *Apis mellifera* -tarhamehiläisen ja kimalaislajeista



Kontukimalainen. Kuva: Heikki Luoto / otokkatiето.fi

*Bombus terrestris* -kontukimalaisen kasvihuone- ja avomaaviljelyn käyttöön<sup>74</sup>. Muualla maailmassa voi olla muita kaupallisia lajeja, ja esimerkiksi Australiassa tutkitaan mahdollisuutta käyttää kasvatettuja karpäsiä satokasvien pölytyksiin<sup>75</sup>.

Kasvatettujen pölyttäjien vaikutuksesta luonnonvaraisten pölyttäjien kantoihin on saatu vaihtelevia tuloksia ympäri maailmaa. Kasvatettujen ja luonnonvaraisten pölyttäjien välisen kilpailun lisäksi tutkitaan kasvatettujen pölyttäjien mahdollista roolia tautien ja loisten levittäjänä varsinkin silloin kun pölyttäjiä tuodaan ulkomailta. Kontukimalaisia ei kasvateta Suomessa, mutta niitä saa tilattua edullisesti ja nopealla toimituksella kotiovelle keskieuropalaisista kasvatamoista<sup>76</sup>. Suomessa kimalaistoimitusten riskiä ei ole tutkittu, mutta se on tiedostettu. Monet maat ovat jo rajoittaneet kontukimalaisten maahantuontia<sup>77</sup>. Etelä-Suomessa kontukimalaisia esiintyy myös luonnonvaraisena, ja on riski että karanneet tuontikimalaiset syrjäyttävät paikallisia kimalaisia alueilla, jossa elinolosuhteet mahdollistavat niiden talvehtimisen.

## Kasvievieraslajit ongelmana myös pölyttäjille

Suomessa esiintyy useampia luontoon karanneita haitallisia vieraskasvilajeja, esimerkiksi jättiputki, jättipalsami, kurtturuuu ja komealupiini. Nämä kasvit saattavat houkuttaa pölyttäjiä, mutta ne ovat myös hyvin voimakkaita leviämään ja syrjäyttävät alkuperäisen luonnon kasvillisuutta, josta monet hyönteislajit, pölyttäjätkin, ovat riippuvaisia. Haitallisiksi vieraslajeiksi luokitellut kasvit valloittavat usein juuri niitä elinalueita, jotka ovat pölyttäjille erityisen tärkeitä, kuten: pientareet ja avo-ojat, rannat, kedot ja muut perinnebiotoopit.

Jättipalsami leviää nopeasti ja voi valloittaa isojakin alueita. Se syrjäyttää alkuperäistä kasvilajistoa erityisesti rannoilla, ojissa ja lehdoissa. Runsaan meden ansiosta jättipalsami houkuttaa pölyttäjiä, mikä voi johtaa siihen, että alkuperäinen kasvilajisto jää pölyttämättä ja häviää alueelta.

Pohjois-Amerikasta lähtöisin oleva komealupiini syrjäyttää tehokkaasti kotoperäisiä niittykasveja, eikä välttämättä tarjoa ravintoa hyönteisille. Koska lupiini kukkii alkukesällä ja syrjäyttää myöhemmin kukkivaa alkuperäiskasvillisuutta, pölyttäjille ei riitä kukkia loppukesällä.

Lupiinit puolustautuvat tuholaisilta tuottamalla kitkerän makuista alkaloidiyhdistettä. Tätä ainetta löytyy lupiinin siitepölystä ja se saattaa haitata kimalaisten lisääntymistä<sup>78</sup>. Lisäksi komealupiinilla on haittavaikutus ainakin perhosiin, kovakuoriaisiin, kaksisiipisiin ja muurahaisiin<sup>79</sup>. Esimerkiksi päiväperhosten toukat eivät voi käyttää lupiinia ravinnokseen, ja kukan muodon takia aikuiset perhoset eivät pääse niihin ruokailemaan. Mesipistiäiset pölyttävät lupiinia, mutta se ei tuota pölyttäjiille palkkioksi mettä<sup>80</sup>.

## Ilmastonmuutoksen vaikutukset kimalaisiin

Ilmastonmuutoksen mahdollisista vaikutuksista pölyttäjiin on vielä niukasti tietoa. Suomessa osa pölyttäjälajeista todennäköisesti hyötyy ilmastonmuutoksen tuomista korkeammista lämpötiloista, ja ne pystyvät siirtymään uusille elinalueille. Olosuhteiden muuttu-

essa monet eläimet siirtyvät pohjoisemmaksi tai niiden esiintymisalue laajenee, mutta kaikki lajit eivät pysty sopeutumaan muutoksiin siirtymällä uusille alueille. Ilmastonmuutoksen edetessä juuri näillä lajeilla on korkea riski nopeaan taantumiseen. Laajan tutkimuksen mukaan kimalaiset eivät ainakaan Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa siirry lämpenemisen seurauksena pohjoisemmaksi. Pitkäaikaistiedon avulla tutkijat dokumentoivat kimalaislajien esiintymisalueiden supistuneen, sillä esiintymisalueiden eteläraajat ovat molemmilla mantereilla siirtyneet noin 300 km pohjoisemmaksi<sup>81</sup>. Eteläisten lajien on kuitenkin havaittu siirtyvän pohjoisemmille alueille<sup>82</sup>.

Lämpötilan ja sademäärän muutoksilla on havaittu olevan kytkös kimalaispopulaatioiden paikalliseen taantumiseen. Tutkijat ovatkin kehittäneet menetelmää, jossa pitkäaikaisdataa alueen lämpötiloista ja sademäärästä voisi hyödyntää ennustamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia kimalaispopulaatioihin.



*Komealupiini on vieraslaji, joka syrjäyttää tehokkaasti kotoperäisiä niittykasveja. Kuva: Katri Eriksson*



# 12. Valokeilassa: Glyfosaatin vaikutuksia tutkimassa

”Eläimillä ja ihmisillä ei ole sikimaattikiertoa, johon glyfosaatti voisi vaikuttaa. Siksi on ajateltu, että glyfosaatti ei ole haitallista ihmisille tai eläimille”, kertoo dosentti Marjo Helander Turun yliopistosta.

Helander on kasviekologi, joka on kiinnostunut kasvien, mikrobien ja kasveja syövien eläinten välisistä vuorovaikutussuhteista. Hän johtaa Suomen Akatemian rahoittamaa viisivuotista (2017–2022) tutkimusprojektia Glyfosaatin epäsuorat vaikutukset ekosysteemeissä.

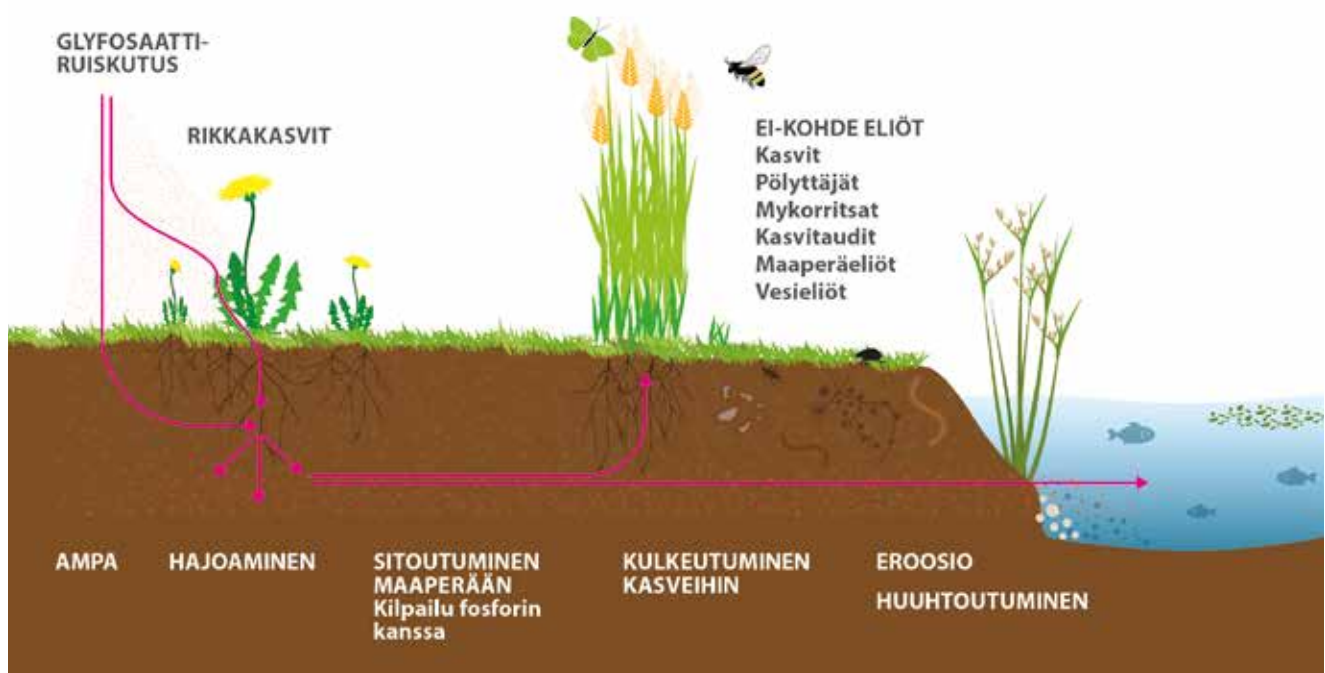
## Miten glyfosaatti toimii?

Sikimaattikierto on kaikissa vihreissä kasveissa, monissa sienissä ja bakteereissa tapahtuva elintärkeä biokemiallinen prosessi. Glyfosaatti estää tämän prosessin toteutumisen, jolloin glyfosaatille altistuneet kasvit kuolevat.

Suhtautuminen glyfosaatin turvallisuuteen on kuitenkin alkanut muuttua. Esimerkiksi Maailman terveysjärjestö WHO on vuonna 2015 luokitellut glyfosaatin todennäköisesti syöpävaaralliseksi aineeksi.



Tutkija Marjo Helander glyfosaattitutkimuksen koepalstan luona Ruissalossa Turussa.  
Kuva: Eija Hagelberg



Glyfosaatin kulkeutuminen ekosysteemissä. Alkuperäinen kuva: Kari Saikkonen

## Glyfosaatin kertyminen luontoon

Helander huomauttaa, että Suomessa on korkeampi ruokaturvallisuus glyfosaatin suhteen kuin monissa muissa maissa. ”Jos leipäpaketissa lukee, että leipä on leivottu suomalaisesta viljasta, voi olla varma, että siinä ei ole glyfosaattia. Tämä on mielestäni hieno asia ja meidän pitää olla siitä enemmän ylpeitä.”

Glyfosaattia voi päätyä Suomen luontoon rikkakasvien torjunnan lisäksi myös eloperäisen lannoitteen levittämisen yhteydessä, kun lanta on peräisin glyfosaatilla käsitellyllä rehulla ruokituista eläimistä. Kyseessä voi olla esimerkiksi geenimuunneltu tuontirehu tai glyfosaatilla käsitelty kotimainen rehuvilja.

## Glyfosaattitutkimus

Helander kertoo, että glyfosaatti vaikuttaa moniin bakteereihin ja muihin mikrobeihin, jotka ovat olennainen osa kaikkia eliöitä ihmisistä hyönteisiin. ”Mikrobithan toimivat esimerkiksi maaperässä hajottajina, ja niitä löytyy myös ihmisen suolistosta. Tutkimme glyfosaatin vaikutuksia maaperään, mikrobeihin, kasveihin ja kasveja syöviin eläimiin”, Helander selittää.

Pitkäaikaisella koepalstalla Turun Ruissalossa tutkitaan muun muassa maaperässä olevan glyfosaatin mahdollisia vaikutuksia tuotantokasveihin, kuten rapsiin, perunaan, kauraan, mansikkaan ja härkäpapuun, sekä pölyttäjiin, mykorritsoihin, kasvitauteihin, maaperäeliöihin, ja vesieliöihin.

Suomen oloissa glyfosaatti hajoaa hitaasti, ja tutkimusryhmän tulokset osoittavat, että ainetta voi löytyä maaperästä vielä seuraavana kesänä, kun ruiskutus on tehty edellisen kauden aikana. Tähän vaikuttavat erityisesti sääolosuhteet, kuten kylmä talvi. Lisäksi glyfosaatin hajoamistuotteen, AMPAn (3-aminometyyli-fosfonihappo) toksisuus vastaa glyfosaattia, ja se säilyy kauemmin maaperässä kuin itse glyfosaatti.

”Glyfosaattia päätyy esimerkiksi vesistöihin, maaperäeliöihin ja kasveihin. Varsinkin savimaa on tältä kannalta ongelmallinen, ja maaperän pH vaikuttaa myös asiaan. Osa glyfosaatista sitoutuu maaperään ja osa hajoaa AMPaksi. Glyfosaatti kuitenkin kilpailee sitoutumispaikoista fosforin kanssa; mitä enemmän maaperässä on fosforia, sitä vähemmän glyfosaattia siihen sitoutuu.”



*Glyfosaattitutkimuksen koepalsta, Ruissalo, Turku.  
Kuvat: Viivi Saikkonen*

## Glyfosaatin vaikutukset pölyttäjiin

Jos maaperässä on glyfosaattia, pölyttäjät ja muut hyönteiset altistuvat sille epäsuorasti esimerkiksi kasvien kautta. Tutkimustulokset osoittavat, että glyfosaatti voi vaikuttaa esimerkiksi pölyttäjien suolistobakteereihin. Lisäksi glyfosaatti vaikuttaa sosiaalisten hyönteisten muistiin, oppimiskykyyn ja kykyyn kommunikoida keskenään.

”Tutkimuksessamme havaittiin, että kimalaiset menettävät oppimiskykynsä ja muistinsa, kun ne saavat vain hyvin, hyvin pienen määrän glyfosaattia. Jos kukkia kasvava pelto on ruiskutettu, ja hyönteinen käy imaisemassa suunnilleen yhdestä kukasta, se voi menettää muistinsa ja oppimiskykynsä.”

Helanderin mukaan glyfosaatti voi olla yksi syy pölyttäjäkatoon, kun ajatellaan glyfosaatin globaalia käyttöä.

# 13. Pölyttäjäystävällinen maatila: Tärkeimmät periaatteet

Aiemmissa kappaleissa taustoitettiin pölyttäjien tilaa Suomessa, ja käytiin läpi mitä pölyttäjät tarvitsevat elinkaarensa toteuttamiseen. Pölyttäjät tarvitsevat kukkia, sopivat olosuhteet lisääntymiseen, sekä muita tärkeitä resursseja, kuten talvehtimispaikkoja. Pölyttäjät kohtaavat maatalousympäristöissä erilaisia riskejä, kuten maankäytön muutoksia ja maatalouskemikaaleja, jotka heikentävät niiden kantoja. Viljelijät voivat kuitenkin vaikuttaa merkittävästi pölyttäjien hyvinvointiin tiloillaan ja tukea samalla pölyttäjien maataloudelle tuottamaa pölytyspalvelua.

Pölyttäjäystävällinen maatila -hanke järjesti keväällä 2021 asiantuntijatyöpajan, jossa pohdittiin pölyttäjäystävällinen maatila -konseptia ja periaatteita. Pajassa todettiin että Pölyttäjäystävällinen maatila -konsepti on tarkoitettu kaikille viljelijöille, ja sen tarkoitus on muuttaa ajattelu- ja viljelytapoja pölyttäjäystävällisemmiksi tiedon jalkauttamisen avulla.

Kaikki toimenpiteet pölyttäjien hyväksi ovat tervetulleita. Kuitenkin pölyttäjäystävällisen maatilan pääpiirre on kokonaisvaltainen lähestymistapa, jossa pyritään huomioimaan pölyttäjien tarpeet koko tilan toiminnassa. Myös yhteiset tavoitteet ja synergiat muiden luonnon monimuotoisuutta tukevien tavoitteiden kanssa ovat tärkeitä.

## Pölyttäjäystävällisellä maatilalla

- tarjotaan pölyttäjille kukkia, sopivat olosuhteet lisääntymiselle, ja muita resursseja kuten talvehtimispaikkoja.
- tavoitteena on säilyttää ja ennallistaa olemassa olevaa luontoa, eikä korvata sitä jollain uudella.
- pyritään löytämään kasvinsuojeluaineille vaihtoehtoisia menetelmiä.



*Pölyttäjäystävällinen maatila -lähestymistapa sopii kaikille maatiloille. Kuva: Traci Birge*



*Paju edistää maatilojen pölyttäjäystävällisyyttä, sillä se kukkii aikaisin keväällä ja on tärkeä ravinnonlähde kimalaiskuningattareille. Kuvassa kivikkokimalainen pajun kukalla. Kuva: Eija Hagelberg.*

# Pölyttäjätystävällinen maatila

Maatilan pölyttäjätystävällisyydessä tärkeintä on kokonaisvaltainen ajattelu tilan suunnittelussa.



Kuvassa on suomalainen maatila, jossa pölyttäjät ja petohyönteiset ovat otettu laajasti huomioon. Tilakeskus, pellot ja pellon ulkopuoliset alueet tarjoavat monenlaisia mahdollisuuksia luoda elinympäristöä pölyttäjille sekä petohyönteisille, jotka auttavat pitämään tuholaisia kurissa.

Tilan pölyttäjätystävällisen pihapiirin pajut ja omenatarha tarjoavat ravintoa pölyttäjille. Pihan annetaan kukkia, ja hyötyhyönteiset voivat pesiä ja talvehtia eri nurkissa, kuten vanhoissa puurakennuksissa ja pensaiden alla.

Peltomaisema on monipuolinen, ja suojakaistat, leveät pellonpientareet ja kukkivat petopenkat tarjoavat pölyttäjille ja petohyönteisille elinympäristöä, kukkia ja luontaisia kulkuväyliä, jotta ne pääsevät pelloille ja viljelykasveille. Hyvien pölyttäjäpuiden, kuten pajujen ja raitojen, on paikoin annettu kasvaa pientareilla.

Pellon vaikeammat kohdat on rajattu monin paikoin pois viljelyksestä, ja niille on perustettu monimuotoisuuskeitaita, kuten suojavyöhykkeitä, monimuotoisuuspeltoja, niittyjä ja puustoisia alueita.

Luonnontilaiset rantahaavikot, metsäsaarekkeet ja puuryhmät tarjoavat suojaa hyötyhyönteisille peltomaisemassa.

Rakennettu kosteikko tarjoaa monipuolisen elinympäristön, joka on tärkeä monille hyötyhyönteisille, kuten esimerkiksi kukkakärpäslajeille, joiden toukat kasvavat vedessä.

Monipuoliseen viljelykiertoon kuuluvat hyönteispölytteiset viljelykasvit, kuten apila ja härkäpapu. Tuholaiset ja rikkakasvit pidetään kurissa viljelykierron, mekaanisen hallinnan ja luontaisten petohyönteisten avulla.

## Kohti pölyttäjystävällisempää tuotantoa

Kansallisen pölyttjästrategian taustamateriaalissa todetaan, että “Viime kädessä valtaosan pölyttäjiin vaikuttavista maankäytön päätöksistä tekevät maanviljelijät ja yksityiset metsänomistajat”<sup>83</sup>. Kun viljelijä haluaa muuttaa tilaansa pölyttäjystävällisemmäksi, on hyvä ajatella kokonaisvaltaisesti, miltä tila näyttää pölyttäjän näkökulmasta. Löytyykö resursseja koko elinkeinon tarpeisiin ja koko tilalla?

Monimuotoisuus on tässä avainsana. Se syntyy parhaiten “hallitusta hoitamattomuudesta”, joka tuottaa monenlaisia elementtejä, joista pölyttäjät voivat löytää kukkien lisäksi esimerkiksi pesimä- ja talvehtimispaikkoja. Erityisesti perinnebiotoopit, monivuotiset niitty-pellot, pitkäaikaiset luonnonhoitopellot ja pientareet tarjoavat hyvää elinympäristöä pölyttäjille<sup>84</sup>. Myöhäinen niittoajankohta takaa pölyttäjille ravinnon.

Luonnonmukainen viljely sekä kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen ja vaihtoehtojen löytäminen ovat myös pölyttäjien kannalta tärkeitä, sillä monet kasvinsuojeluaineet ovat pölyttäjille haitallisia.



Pitkäaikainen luonnonhoitopelto on erinomainen elinympäristö pölyttäjille. Kuva: Traci Birge

Kansallista pölyttjästrategiaa tukevassa taustamateriaalissa suomalaiset tutkijat esittelevät englantilaisprofessori Dave Goulsonin ja kollegoiden (2015) kuusi keinoa parantaa mesipistiäisten olosuhteita.<sup>85</sup>

Tarve tai ongelma	Keinot mesipistiäisten auttamiseksi
Pesäpaikat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisätään keskeisten elinympäristöjen määrää.</li> <li>• Turvataan paljaan maan, lahoppuun ym. saatavuus.</li> </ul>
Mesikasvit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisätään mesikasviresurssien määrää ja diversiteettiä.</li> <li>• Turvataan mesikasvien ajallinen saatavuus kesän aikana.</li> </ul>
Kasvinsuojeluaineet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähennetään käyttökohteita, pinta-aloja ja käyttömääriä.</li> <li>• Huomioidaan riskinarvioinneissa myös luonnonpölyttäjät.</li> </ul>
Taudit ja loiset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säännellään tarhattujen pölyttäjien kauppaa ja siirtelyä.</li> <li>• Tiukennetaan niiden karanteenisäädöksiä.</li> </ul>
Vieraslajit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehkäistään kaupallisten pölyttäjien leviäminen luontoon.</li> <li>• Torjutaan vierasperäisten kasvilajien leviämistä luonnossa.</li> </ul>
Tilan seuranta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyödynnetään luontoharrastajien työtä ja tuetaan heitä.</li> <li>• Turvataan resurssit seurantojen ylläpitoon ja analysointiin.</li> </ul>

## Pelloille perustetaan, pientareilla ennallistetaan

Pölyttäjätasvällisellä maatilalla pyritään säilyttämään ja ennallistamaan olemassa olevaa luontoa, eikä korvaamaan sitä jollain uudella. Tämä tarkoittaa että kylvetyt kukkakaistat ja muut vastaavat kuuluvat pellolle, eivät pientareille, perinnebiotooppeihin tai muihin paikkoihin, joissa kasvaa luonnonvaraista kasvillisuutta.

Pellon puolella sekaviljely, kukkivat viljelykasvit viljelykierrossa ja kukkakaistat ovat kaikki keinoja, joilla voi tukea pölyttäjiä. Leveät pientareet ovat pölyttäjille hyväksi. Monilla tiloilla on jo kasvukuntoa tukevia, ravinnehuuhtoutumariskiä vähentäviä ja hiilensidontatoimenpiteitä, joita on helppo virittää pölyttäjille paremmaksi vähällä vaivalla. Nämä ovat muun muuassa alus-, kerääjä- ja kumppanuuskasviseokset sekä viherlannoitusnurmet ja välikasvustot.

Monimuotoisuuskeitaita voidaan luoda suoristamalla pellon reunat ja jättämällä niiden ulkopuoliset alueet ja esimerkiksi sähkölinjojen alukset pölyttäjille. Näin pölyttäjiä auttamalla helpotetaan myös omaa arkea jättämällä vaikeammin hoidettavat alueet pois tuotannosta.



*Monimuotoiset perinnebiotoopit ovat erittäin arvokkaita elinympäristöjä pölyttäjille.  
Kuva: Eija Hagelberg*



*Pientareiden luonnonvarainen kasvillisuus luo elinympäristöä ja kukkajakumoa pölyttäjille.  
Kuva: Traci Birge*

Joissakin tapauksissa voi koettaa rikastuttaa alueen siemenpankkia levittämällä niitettyä kukkakasvillisuutta paikasta toiseen. Kasvillisuus niitetään elokuun aikana, kun siemenet ovat jo kehittyneet, ja heinä levitetään uudelle alueelle, esimerkiksi luonnonhoitopellolle. Siirto tulee tehdä harkitusti ja varmistamalla, ettei kasvillisuuden seassa ole vieraslajeja. Kasvillisuutta voidaan siirtää perinnebiotoopeilta muille alueelle, mutta ei toisinpäin ilman asiantuntijan neuvoa.

Erlaiset pysyvät elementit kuten puut, pensasaidat, avo-ojat, monivuotiset kukkivat kohopenkat ja hiekkapitoiset paljaat maalaikut auttavat pölyttäjiä. Pölyttäjille tärkeitä puita keväällä ovat mm. pajut ja raita, orapihlaja, pihlaja, syreeni, tuomi, ja vaahtera. Hedelmäpuut ja marjapensaat arioniasta vadelmaan ovat myös tärkeitä pölyttäjille. Vieraslajien torjunta on avuksi pölyttäjille, sillä vieraslajit syrjäyttävät alkuperäistä kasvillisuutta, josta monet pölyttäjät ovat riippuvaisia.

## Tutkijan kynästä:

# Pölyttäjät hyötyvät monipuolisesta pellonkäytöstä

Marjaana Toivonen



Härkäpapu tuottaa mettä paitsi kukissa myös lehden korvakkeiden mesiäisissä (musta piste).  
Kuva: Marjaana Toivonen



Kukkakärpäsiin kuuluva helosurri kuminalla.  
Kuva: Marjaana Toivonen

## Hyönteispölytteiset peltokasvit houkuttavat pölyttäjiä

Pölyttäjien monimuotoisuutta maatilalla voi lisätä maankäyttöä monipuolistamalla. Viljelemättömät kukkarikkaat alueet ovat pölyttäjien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä, mutta niiden ohella monet pölyttäjät löytävät ravintoa myös viljelykasveilta. Eteläsuomalaisilla pelloilla tehdyssä eliökartoituksessa kimalaisten yksilö- ja lajimäärä ja kukkakärpästen yksilömäärä olivat öljykasveilla ja härkäpavulla samaa luokkaa kuin luonnonhoitonurmilla.

Erlaisia pölyttäjiä varten pelloilla kannattaa kasvattaa monipuolista valikoimaa hyönteispölytteisiä viljelykasveja. Pitkäkieliset kimalaislajit kuten tarha- ja kirjo-kimalainen suosivat syvätorvisia kukkia, joita on esimerkiksi puna-apilalla ja härkäpavulla. Öljykasvit ja tattari houkuttelevat etenkin mehiläisiä, lyhytkielisiä kimalaisia ja kukkakärpäsiä. Hento ja pienikukkainen kumina on erityisesti kärpästen mieleen.

Jotkin kasvit tuottavat mettä paitsi kukissa myös kukkien ulkopuolella. Esimerkiksi härkäpavulla ja rehuvirnalla on mesiäisiä lehtien korvakkeissa, ruiskaunkilla kukan verholehdillä ja auringonkukalla varressa ja lehdissä. Pölyttäjähönteisiä voi nähdä näillä kasveilla ravinnonhaussa myös kukinta-ajan ulkopuolella. Viljelykasvien ohella kukkivat rikkakasvit tarjoavat pölyttäjille ravintoa. Niinpä sellaisten luonnonkasvien, jotka eivät kilpaile voimakkaasti viljelykasvin kanssa tai haittaa viljelyä, kannattaa antaa kukkia pelloilla.

## Monia tapoja luoda pölyttäjille hyvää kukkajatkumoa

Kukkaravinnon määrä peltomaisemassa vaihtelee voimakkaasti kasvukauden aikana. Kaikenlaiset muutokset, jotka tasoittavat tätä vaihtelua, helpottavat pölyttäjien selviytymistä. Pelloilla keinoja voivat olla paitsi viljeltävien kasvilajien ja -lajikkeiden määrän lisääminen myös viljelytoimenpiteiden kuten kylvön tai niiton porrastaminen siten, että samat kasvit kukkivat eri pelloilla eri aikaan.

Kukkajatkumon vahvistamiseksi osaa viljelymaasta kannattaa hoitaa monimuotoisuuspeltoina, -kaistoina tai luonnonhoitonurmista. Erityisesti perhoset hyötyvät pitkään samalla paikalla pysyvistä kasvustoista kuten pitkäaikaisista luonnonhoitonurmista ja kesannoista.

## Peltoaukeat ja metsäreunat

Pölyttäjien esiintymiseen pellolla vaikuttaa myös sijainti maisemassa. Pelloilta mettä tai siitepölyä hakevat pölyttäjät tarvitsevat tyypillisesti peltojen ulkopuolisia viljelemättömiä alueita lisääntymistä, talvehtimista, täydentävää ravintoa tai leviämistä varten. Jotta maisema voi ylläpitää pölyttäjälajin populaatiota, kaikkien tarvittavien resurssien on sijaittava riittävän lähellä toisiaan pölyttäjälajin liikkumiskyky huomioiden.

Suomessa metsän läheisyyden on havaittu lisäävän perhosten ja kukkakärpästen määriä pelloilla. Niinpä kukkakärpäsiä houkutteleva kumina tai perhosille elinympäristön tarjoava pitkäaikainen kesanto on järkevää sijoittaa metsän läheisyyteen. Kimalaiset sen sijaan löytävät ravinnonhakuun houkuttelevalle viljelykasville tai lyhytaikaiselle pölyttäjäpellolle melko varmasti silloinkin, kun se sijaitsee peltoaukean keskellä.



*Pitkäkielinen tarhakimalainen puna-apilalla.*  
Kuva: Marjaana Toivonen

Pölyttäjiä ja muuta luonnon monimuotoisuutta hyödyttävään pellonkäytön monipuolistamiseen ei ole yhtä oikeaa reseptiä. Usein hyödyllistä on miettiä, millaisilla muutoksilla saavutetaan selvimmät erot suhteessa vallitsevaan maisemaan. Peltomaisemassa voi olla puute esimerkiksi tiettyyn aikaan kesää kukkivista kasveista, monivuotisista viljelykasveista tai avoimista viljelemättömistä ympäristöistä. Vahvistamalla niitä maiseman elementtejä, joista on niukkuutta, pölyttäjien monimuotoisuus todennäköisesti lisääntyy.



*Monipuolinen viljelykasvivalikoima yhdessä erilaisten kukkarikkaiden viljelemättömien ympäristöjen kanssa synnyttää monimuotoisen viljelymaiseman, jossa pölyttäjät viihtyvät.* Kuva: Marjaana Toivonen



# 15. Toimenpiteet: Pölyttäjäpellot, kukkakaistat ja pölyttäjäystävällinen niitto

Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO) raportissa todetaan, että on useampia toimenpiteitä, joissa huomioidaan hyvin pölyttäjille hyödylliset mesikasvit<sup>86</sup>. Nämä voidaan jakaa lyhyt- ja pitkäaikaisiin toimenpiteisiin, joista tärkeimmät ovat lyhytaikainen maisemapelto ja pidempiaikainen niittypelto.

Maisemapeltoon kylvetään mesikasveja, ja se on erinomainen ravinnonlähde pölyttäjille. Niittypelloille syntyy jo ensimmäisenä kesänä elinympäristöjä tarjoava kasvillisuus, kun ne perustetaan heinien ja kukkakasvien siemenseoksilla. Niittypellon voi halutessaan säilyttää samalla paikalla pitkään.

MYTTEHO-raportissa huomautetaan, että niittylaisto alkaa runsastua vasta kaksi vuotta perustamisen jälkeen, joten jatkossa tulisi ainakin suositusten mu-

kaan pyrkiä siihen, että niittypellot säilyisivät samalla paikalla vähintään viiden vuoden ajan.

Monimuotoisuus- eli kukkakaistat muistuttavat maisema- ja niittypeltoja siinä, että ne kylvetään pölyttäjille sopivalla siemenseoksella. Kukkakaistaa voi pitää samassa paikassa useampia vuosia. Suomen 2014–2020 maatalousjärjestelmässä kukkakaistoja on saanut perustaa vain peltojen reunoille.

*Pölyttäjien kannalta hyödyllisiksi arvioidut maatalouden ympäristökorvauksen toimenpiteet toteutusaloineen. Plussien määrä kuvastaa vaikutuksen voimakkuutta.<sup>87</sup>*

Toimenpide	Merkitys pölyttäjille	Toteutusala 2016 (ha)
Monimuotoisuus ja maisema-ympäristösopimus	++++	29 910
Niittypellot	++++	2 767
Maisemapellot	++++	1 447
Luonnonhoitopeltonurmet	+++	75 695
Monivuotiset ympäristönurmet	++	2 804
Suojavyöhykenurmet	++	57 089
Riistapellot	++	19 230
Vesistöjen suojaikaistat	++	(<5 000)
Kosteikon hoidon ympäristösopimus	++	940
Puutarhakasvien vaihtoehtoinen kasvinsuojelu	++	4 072
Viherlannoitusnurmet	++	21 929
Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys	++	1 240 741
Kerääjäkasvit	+	119 519
Saneerauskasvit	+	6 343



*Maisemapellot ovat usein näyttäviä. Auringonkukka ja hunajakukka tarjoavat pölyttäjille hyvän kukkajakumon loppukesällä. Kuva: Eija Hagelberg*

## Siemenseokset ja kylvö

Kukkakaistaa perustettaessa pitää tietää ollaanko perustamassa yksi- vai monivuotista kaistaa. Monivuotiset niittykasvit kukkivat vasta toisena vuonna, joten on täysin turhaa kylvää yksivuotinen pelto tai kaista monivuotisilla siemenillä. Monivuotiselle kaistalle kannattaa kylvää myös yksivuotisia kasveja, kuten hunajakukkaa, koska silloin saadaan jo ensimmäisenä vuonna sekä vahva kasvusto että kukkia pölyttäjiille.

Hyvä siemenseos on sellainen, josta tulee hyvä kukkajatkumo sekä erityyppisiä kukkia eri pölyttäjälajeille. Tarkkaan valitulla mesikasviseoksella on maata parantavia vaikutuksia, sillä syvät juuret parantavat maan rakennetta ja typensitojakasvit vähentävät lannoituksen tarvetta. Luonnonvaraiset kasvit tukevat kotimaisia luonnonvaraisia pölyttäjiä.

Julkaisusta "Opas peltoviljelyyn sopivista mesikasveista"<sup>88</sup> löytyy varsin kattavat kuvaukset eri mesikasvien ominaisuuksista ja kasvuvaatimuksista. Opas esittelee tiedot seuraavista mesikasveista: hunajakukka, apilat (kuten persianapila, veriapila, alsikeapila, puna-apila, valkoapila), mesikät, sinimailanen, rehuvuohenherne, ruisvirna, keltamaite, sinappi, öljyretikka, tattari, auringonkukka, kurkkuyrtti, esparsetti, sikuri ja ahdekaunokki. Luonnonmukainen maatalous -oppikirjan Viherlannoitus-kappaleessa Leinonen ja Rajala<sup>89</sup> huomioivat pölyttäjiä yksi- ja monivuotisten viherlannoituspeltojen perustamisessa. Molemmat julkaisut esittelevät useita siemenseoksia esimerkkeinä. Niistä kaksi on listattu alla.

### **YKSIVUOTINEN HUNAJAKUKKA-APILA SEOS**

**hunajakukka 5–7 kg**  
**persianapila 5–7 kg**  
**veriapila 5–7 kg**  
**(Italian raiheinä 8–10 kg)**  
**(valkosinappi 2–4 kg)**  
**YHTEENSÄ 15–21 kg/ha**

### **KAKSIVUOTINEN HUNAJA-VIHERKESANTOSEOS**

**rohtomesikkä 10–15 kg**  
**alsikeapila 3–5 kg**  
**valkoapila 1–2 kg**  
**nurmi/ruokonata 5–10 kg**  
**YHTEENSÄ 19–32 kg/ha**



*Hunajakukka on erinomainen mesikasvi, ja sitä käytetään sekä yksi- että monivuotisilla monimuotoisuuskaistoilla ja pelloilla.  
Kuva: Traci Birge*

## Pölyttäjäystävällinen niitto

Pölyttäjät hyötyvät mesikasvien porrastetusta kylvöstä ja niitosta. Monet kukkakaistoilla tai maisemapelloilla käytettävistä mesikasveista kestävät latvomista, ja aikainen niittäminen tai latvomisen takaakin tiheimmän kasvuston ja pidemmän kukinta-ajan. Niittämällä vähintään 15 cm sänkeen voidaan lisätä hyötyjä sekä kasvien voimakkaalle kasvulle että monimuotoisuudelle. Korkeampi niittokorkeus säästää maan rajassa kukkivia kasveja sekä siellä viihtyviä hyönteisiä. Käsitely tehdään mieluummin useissa erissä, jotta pölyttäjiille on jatkuvasti ravintoa saatavilla.

Myös puhdistusniitto voi olla tarpeen, jos rikkakasvien määrä ylittää oman sietokyvyn. Puhdistusniitolla voi niittää monivuotisia kasvustoja ainakin osittain alkukesästä, jolloin niiden kukinta viivästyy, eikä osu samaan aikaan luonnonkasvien kanssa<sup>90</sup>. Alueista 5–10 % kannattaa jättää kokonaan puhdistamatta luonnonvaraisille pölyttäjiille suoja-aikeiksi<sup>91</sup>.

Myös niittoteknologian voi valita pölyttäjiä ja hyönteisiä suosien. Niittokoneet ovat murskaimia tai murskaavia niittokoneita hellävaraisempia hyönteisille. Niittokoneissakin on eroja. Lautasniittokoneita paremmin pölyttäjiä säästävät sormipalkkiniittokoneet, joista on olemassa moderneja kaksoissormipalkki-malleja yleisesti käytössä etenkin Keski-Euroopan vuoristoseuduille.

## Viljelijän kokemus:

# Kukkakaista pölyttäjille ja silmäniloksi

**Peter Rehn**

“Meillä on maantien vieressä auringonkukkaa, ja ihmiset saavat siitä poimia. Auringonkukka kasvaa hitaasti ja rikkakasvit käyttävät sitten lohkon avointa tilaa ja ravinteita. Avopuolisoni ehdotti, että kokeillaan hunajakukkaa seoksessa. Se kasvaa aika aggressiivisesti ja täyttää tilan hyvin. Alussa se melkein tukahduttaa auringonkukankin.”

Tilan pitkä hunajakukkavaltaisen kukkakaista on osa Rehnin suunnittelemaa luontopolkua, sillä tilalla käyvät matkailijat arvostavat luontoa. “Toivon, että kun katsoo tuolta korkealta, näky on kuin hieno sininen puro maisemassa. Pölyttäjät löytävät ne kukat, kyllä, mutta hyvänä vuonna se myös näyttää tosi hienolta.”



Raaseporin maaseudulla on maatila, jossa sininen raita kulkee läpi peltomaiseman.

Luomutila Skarsböle Gård Tenholassa on kasvinviljelytila, jossa on myös maatilamajoi- tusta ja koivuklapien myyntiä. Tilan isäntä Peter Rehn on viljellyt jo useampia vuosia kukkakaistoja joissa tavoitteena on tuottaa sekä silmäniloa että ravintoa pölyttäjille. Viiden vuoden kokemuksen jälkeen Rehn on tyytyväinen hunajakukkavaltaisiin kaistoihin.

## Kukkakaistan perustaminen

Hunajakukan lisäksi siemenseoksessa käytettiin ruis- kaunokkia, puna- ja valkoapilaa sekä timoteita. Kais- tan muut yksittäiset mesikasvien esiintymät kertovat, että kylvökoneeseen kaadettiin myös loput edellisen vuoden mesikasviseoksesta.

Kukkakaistat ovat tilan pneumaattisen kylvökoneen mittaiset, eli kuusi metriä leveät. Pisin kaista kattaa 0,25 ha. Lisäksi on lyhyitä pätkiä noin 0,3 ha verran muualla tilalla, missä ei ole järkevää viljellä muuta. Kaistat ilmoitettiin viherkesannoksi.

*Peter Rehn on suunnitellut kukkakaistan maataloutta, pölyttäjiä, ja matkailijoita ajatellen. Kuvat: Traci Birge*

“Meillä oli aluksi vain vajaa 100 metriä, mutta se onnistui niin hyvin, että mietin jospa sitä jatketaan pitkänä kaistana koska täällä metsän reunalla on todella raskas savimaa. Kun on eri maalajeja, se ehkä kasvaa ja kukkii eri aikaan. Olisi sitten aina jotain niille kimalaisille ja muille pölyttäjille. Kylvöä kahdessa erässä on myös mietitty, 2–3 viikon välein, pintalevitettynä.”

Rehn kannustaa muita kokeilemaan kukkakaistojen perustamista omalla tilallaan. “Olisi hienoa jos sata metriä kukkakaistaa löytyisi jokaiselta tilalta. Tämä on helppoa viljellä ja siemenetkin ovat helposti saatavilla”.

### **Kukkakaista samassa paikassa useampia vuosia**

Vaikka hunajakukka on yksivuotinen kasvi, Rehn on huomannut, että jos siemenet ovat tippuneet kesän aikana, saattaa hunajakukka esiintyä seuraavanakin vuonna samassa paikassa. Sen sijaan että annetaan hyvän siemenpankin mennä hukkaan, kaistan kannattaa jättää kasvamaan samassa paikassa seuraavanakin vuonna. Tarvittaessa voi suorittaa täydennyskylvön. Hän huomauttaa, että useampi laji on eduksi: “Kolme-viisi lajia, jotka kukkivat eri aikaan, on hyvä”.



*Kukkakaistaa vastapäätä sijaitseva sinimailaspelto houkuttaa erityisesti perhosia, kuten kuvan nokkosperhosta. Kuva: Traci Birge*



*Hunajakukkavaltainen kaista houkuttaa kimalaisia kuten mantukimalaiskoirasta. Kuvat: Traci Birge*

Pitkän kaistan ansiosta on mahdollista huomata mikroilmastojen vaikutus sekä kukkakaistaan että pölyttäjiin. Kuivana kesänä kasvu on ollut voimakkaampaa ja siemenseoksen itävyys parempi metsän varjostamalla alueella. Pölyttäjät kuten kimalaiset myös tuntuvat viihtyvän paremmin metsän varjostamalla alueella kuumina päivinä.

### **Myös tilan muut elementit tukevat pölyttäjiä**

Skarsböle Gårdin peltopuolella kasvaa myös sinimailanen, joka on erityisesti perhosten suosiossa. “Sinimailanen menee rehuksi, mutta jätin osan odelmasadosta kasvamaan, koska mehiläiset ja muut pölyttäjät ovat myös käyttämässä sitä”. Lisäksi peltojen lähietäisyydeltä löytyy leveitä pellonpientareita, hiekkaisia ojanreunoja ja peltoteitä, sekä metsiköitä kivikasoinen. Kaikki nämä elementit tarjoavat elintilaa pölyttäjille.



*Puoliluonnontilaiset alueet pellon laidalla tarjoavat pölyttäjille suojapaikkoja ja pesimismahdollisuuksia. Kuva: Traci Birge*

# 17. Toimenpiteet: Kukkivat petopenkat

Petopenkka -sana tulee englanninkielisestä sanasta "beetle bank" (beetle = kovakuoriainen, bank = penkka tai pankki), ja tarkoittaa avoimen pellon keskelle perustettua lievästi koholla olevaa monimuotoisuuskaistaa, jossa kasvaa esimerkiksi heinää ja niittykasveja.

Konsepti on alun perin lähtöisin Isosta-Britanniasta, ja se kehitettiin luomaan elinympäristöjä erityisesti petohyönteisille, mutta myös muille eliölajeille, jotka kärsivät pitkien pensasaitojen poistamisesta ja peltokoon kasvamisesta. Suomessa pelloilla ei ole ollut pensasaitoja kuten Isossa-Britanniassa, mutta samansuuntainen muutos näkyy esimerkiksi kasvavassa pelto-koossa ja sarkaojien poistamisessa.

## Petohyönteiset ja pölyttäjät pellolle

Petopenkka tarjoaa tuhohyönteisten luontaisille vihollisille (mm. kovakuoriaiset, kukkakärpäset, loispistiäiset ja hämähäkit) sekä pölyttäjille suojapaikkoja ja kulkureittejä suurillekin peltoaukeille. Tämä on tärkeää siksi, että monet petohyönteiset ja luonnonvaraiset pölyttäjät ovat huonoja liikkumaan (liikkuvat kymmeniä tai muutamia satoja metrejä) ja jäävät ilman petopenkkaa vain pellon reuna-alueille. Petopenkat toimivat pesäpaikkoina myös lintulajeille, jotka viihtyvät

avoimessa peltomaisemassa, ja esimerkiksi peltopyy hyötyy petopenkoista<sup>92</sup>. Heinävaltainen penkka suosii petohyönteisiä, mutta mesikasveja lisäämällä penkkaan saadaan ravintoa myös pölyttäjille.

## Kukkivan petopenkan perustaminen

Petopenkan perustamista suositellaan yleensä yli 20 hehtaarin pelloille. Yli 30 hehtaarin pelloille olisi hyvä perustaa säännöllisin välein useampia penkkoja. Jotta penkasta saadut hyödyt olisivat maksimaaliset ja sen mahdolliset haitat minimaaliset, penkan sijainti pitää miettiä tarkasti. Esimerkiksi penkka pitää voida kiertää sujuvasti työkoneilla. Huolellisesti mietityn sijainnin ansioista penkasta voidaan saada myös muita hyötyjä, kuten eroosion estoa jyrkällä rinnepellolla, tai sitä voidaan käyttää rajaamaan hankalia alueita, kuten sähkölinjoja, pois viljelyksestä.



Sähkölinjan alle perustettu kukkiva petopenkka auttaa pölyttäjiä ja helpottaa peltotöitä. Kuva: Traci Birge.

Petopenkka on yleensä noin 2–4 metriä leveä, ja se perustetaan kyntämällä muun maanmuokkaustyön yhteydessä. Kohopenkka rakennetaan kyntämällä vastakkaisiin suuntiin ja tasoittamalla niin, että siitä muodostuu kaistale pellon keskelle. Isossa-Britanniassa heinävaltaista penkkaa perustettaessa neuvotaan usein rakentamaan 40 cm korkea kohopenkka<sup>93</sup>. Kohopenkka tarjoa monelle hyötyhyönteisille suojaa ja edesauttaa tunneleita kaivaavia hyönteisiä kuten kova-kuoriaisia. Myös matalammasta penkasta on hyötyä, varsinkin jos tavoitteena on mesikasvivaltainen kaistale. Kukkiva petopenkka voidaan kylvää tavallisilla luonnonhoitopeltojen ja niittyjen kylvöön käytettävillä siemenseoksilla.

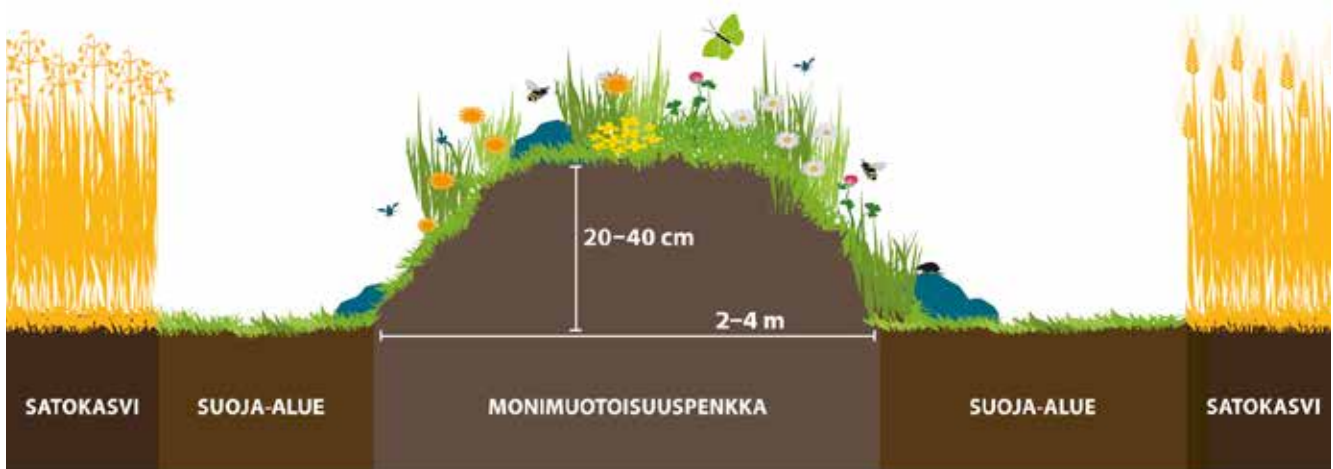
### Hoitokeinoina puhdistusniitto ja mesikasvien täydennyskylvö

Kuten monivuotisen kukkakaistankin hoidossa, petopenkan puhdistusniitto perustamisvuonna edistää siementen taimettumista. Kasvillisuus kehittyy vuosien mittaan, ja kukkiva kukkakaista todennäköisesti muuttuu pikkuhiljaa heinävaltaisemmaksi. Mesikasveja suosittaessa penkka kannattaa niittää vuosittain kukinnan jälkeen. Pitkät mesikasvit, kuten ahdekaunokki, siankärsämö ja päivänkakkara, pärjäävät parhaiten heinien kanssa<sup>94</sup>. Heinävaltaisen petopenkan viereen voi myös kylvää pitkä- tai lyhytaikaisen kukkakaistan.



Hyönteisiantuntija Juho Paukkunen Luonnontieteellisestä keskusmuseosta tutki syyskuussa 2021 samana vuonna perustettua kukkivaa petopenkkaa ja löysi kuusi kimalaislajia. Kuva: Traci Birge

Jokioisissa tehdyssä nelivuotisessa tutkimuksessa havaittiin pölytyspalvelun ja monimuotoisuuden kasvavan luonnonkukkakaistoilla nopeasti ensimmäiset kaksi vuotta, mutta kukkien määrä laski kolmannen ja neljännen vuoden aikana<sup>95</sup>. Tästä syystä mesikasvien säännöllinen kylvö on suositeltavaa. Tutkimuksessa pölyttäjien kukkakäynnit keskittyivät ylivoimaisesti ahdekaunokkiin<sup>96</sup>.



Kukkiva petopenkka perustetaan rakentamalla kohopenkka keskellä peltoa. Kohopenkka tarjoa suojaa erityisesti tunnelia rakentaville hyönteisille. Penkkaa ei lannoiteta. Kasvinsuojeluaineita käytettäessä on suotavaa jättää petopenkan ympärille muutaman metrin suoja-alue.

## Viljelijän kokemus:

### Kukkiva petopenkka

Jyrki ja Tarja Mikkola

#### Tavanomaisesta viljelystä luomuun

Mikkolat ovat pitäneet Auvilan tilaa jo 35 vuotta; Jyrki osti tilan ollessaan vain 22-vuotias. Tilan emäntä, Tarja Mikkola, työskentelee myös kokoaikaisesti tilalla hoitaen tilan paperitöitä sekä auttaen Jyrkiä. Viljelyksessä on n. 124 ha mallasohraa, kauraa, vehnää, ruista, härkäpapua ja syysrypsiä. Pellot viljellään viisivuotisella vilja-palko-vilja-nurmi-nurmi viljelykierrolla. Lisäksi tilaan kuuluu 90 ha metsää.



Tarja ja Jyrki Mikkola pihapiirin hyönteishotellin eli koivukelon luona. Kuva: Traci Birge

Jyrki Mikkolalla oli vaikutelma, että hänen tilansa isoilla peltoaukeilla hyönteispölyttäjistä viljelykasveista satoa tulee vähemmän peltojen keskeltä kuin reuna-alueilta. Hän mietti, voisiko ilmiö johtua puutteellisesta pölytyksestä peltojen keskellä? Peltoaukeat ovat niin suuria, että pölyttäjille ei löydy niistä suoja- tai lepopaikkoja, ja lisäksi niillä tuulee. Mikkola päätti luoda hyötyhyönteisille, kuten luonnonvaraisille pölyttäjille ja petohyönteisille, elinympäristöjä perustamalla peltojen keskelle kukkivia petopenkkoja.

Tilalla siirryttiin luonnonmukaiseen viljelyyn vuonna 2012. Mikkolat ovat tyytyväisiä päätöksestä siirtyä luomuun, sillä lähestymistapa sopii heidän arvoihinsa. Luomun myötä myös tilan kannattavuus on parantunut. Mikkolat kertovat, että: “Luomuviljelymme toimintamalli on kokonaisvaltainen tilanpito, jonka perustana on arvopohjainen päätöksenteko ja sitä kautta ympäristöystävällinen, taloudellisesti kannattava ja eteenpäin vievä kestävä kehitys.”

#### Penkkojen perustaminen

Jyrki Mikkola perusti kukkivat petopenkat vuonna 2020 tilan kahdelle 38 ha ja 24 ha pellolle. Seitsemän penkkaa ovat keskimääriin 2–3 m leveitä ja ne on perustettu n. 100 m välein. Pituudeltaan ne ovat 300–600 m pitkiä ja pinta-alaltaan yhteensä 0,69 ha.

Penkoille kylvettiin siemenseosta, joka sisälsi 16 eri kukkivan kasvilajin siemeniä. Kylvömäärä oli 20 kg/ha. “Ensin tein kyntöauroilla niin huonon aloituksen kuin ikinä osasin. Sitten kylvin niin, että kylvökoneen pyörät pikkasen hipoivat maata ja kone pudotti siemenet maahan. Säädin kylvökoneen niin ylös kuin sain. En muokannut lainkaan, jotta maa jäisi mahdollisimman korkeaksi kummuksi. Arvelin, että vaikka maa jäi paikoin kokkareiseksi, siemenet löytäisivät kyllä hyvin koloja, joissa itää. Ja ihan hyvin tuo onnistuikin.”

Seuraavana keväänä kylvettiin täydennyskylvönä mm. apilaa, timoteita sekä muita lajeja. Penkat ilmoitettiin tukijärjestelmään kukin omana kasvulohkonaan viherkesantona (mesikasvit).

## Penkan ylläpito

Tasapainoa rikkakasvien kanssa haetaan jatkuvasti, sillä penkalla kasvaa hyviä mesikasveja, kuten ohdakkeita ja valvatteja. Ne eivät kuitenkaan ole tervetulleita pellolle. Jyrki Mikkola huomauttaa, että: “nuo pölyttäjät tykkäävät just meidän pahimmista vihollisista. Varsinkin ohdakkeet ovat yleensä täynnä perhosia.” Tarja Mikkola jatkaa: “Ohdake on hyvää ruokaa noille pölyttäjille. Se on ihan sovelias kasvi kukkakaistalle, mutta ei haluta, että se leviää pellolle.”

Jyrki Mikkola kertoo, että myyräauraa voisi kokeilla penkkojen hoidossa. “Ajattelin kokeilla myyräauraa pitämään esimerkiksi ohdakkeen kurissa. Voisi olla hyvä katkaista juurakot maan alta säännöllisesti keran vuodessa. Auttaako se estämään niiden leviämistä – se on mielenkiintoista kokeilla.”

Penkkojen kasvillisuuden ylläpitäminen mietityttää. Miten mesikasvit pärjäävät, jos penkka muuttuu kovin heinävaltaiseksi? Tarvittaessa penkkoja pitää ehkä muokata, jotta mesikasvien täydennyskylvö onnistuu.



*Samana vuonna kylvetty kukkiva petopenkka elokuun lopussa. Kuva: Jyrki Mikkola*



*Puut tuotiin kukkivalle petopenkalle, sillä lahoava puukasa lisää kukkivan petopenkan monimuotoisuusarvoja tarjoamalla eliöille elintilaa. Kuva: Traci Birge*



*Kukkivat petopenkat sopivat isoille pelloille ja voivat lisätä sekä pölytyspalvelua että biologista torjuntaa. Kuva: Kari Manninen*

## Seuraavaksi puita pellolle?

Mikkola on pohtinut, että hyönteispölytteiset puut tarjoaisivat sekä ruokaa pölyttäjille että tuulensuojaa isoille peltoaukeille. Hän on jo istuttanut pölyttäjille raitoja pellon pientareille, ja haluaa puita myös kukkiville petopenkoille.

“Haluaisin saada tänne vähän puita. Isäni siirsi pikkupoikana metsästä omenapuun pihaansa. Se tuottaa ihan älyttömästi omenoita tänäkin päivänä. Kasvatan siitä taimia ja haluan istuttaa niitä myös tänne. Pähkinätkin kiinnostavat. Omia saksanpähkinöitä omilta pelloilta? Kiva ajatus. Tukijärjestelmä vain saisi taipua siihen vähän helpommin.”



# 19. Toimenpiteet: Pesimä- ja talvehtimispaikkoja

Viljelijät tunnetusti arvostavat siistiä maisemaa ja hyvää järjestystä maataloillaan, mutta maatila voi myös olla luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta liian siisti. Pölyttäjien kannalta pieni hallittu hoitamattomuus onkin hyödyllistä, sillä silloin pesimä- ja talvehtimispaikkoja löytyy todennäköisemmin.

Viljelijät voivat tiloillaan auttaa pölyttäjiä sekä jättämällä luontaisia pesimäpaikkoja että rakentamalla niitä. Vanhat hirs- ja muut puurakennukset ovat hyviä pesimäpaikkoja, samoin kelopuut. Lahoavia puuja risukasoja ei tarvitse kiirehtiä siivoamaan pois, ja niitä voi myös tuoda pientareille tai esimerkiksi kukkivalle petopenkalle. Erityisesti lehtipuu on hyvää tähän tarkoitukseen. Myös kivimuurit- ja kiviset peltoarekkeet tarjoavat suojaa ja mahdollisia pesimäpaikkoja.



*Vanhat hirsirakennukset tarjoavat pesimäpaikkoja monelle pölyttäjälajille. Kuva: Traci Birge*

Jotkut viljelijät jättävät olkipaaleja pellon laidalle keinopesiksi, sillä kimalaiset saattavat pesiä niihin. Ruotsalainen tutkimusryhmä selvittää käynnissä olevassa projektissaan kuinka usein kimalaiset käyttävät näitä keinopesiä<sup>97</sup>.

Hiekkapitoinen paljas maaperä on tärkeä resurssi maassa pesiville pölyttäjille. Sellaista löytyy esimerkiksi peltojen ja ojien reunoilta, sekä paahteisilta niityiltä. Hiekkaisen paljasmaapaikan voi myös rakentaa.



*Olkipaaleja voi viedä kimalaisten keinopesiksi esimerkiksi mansikkapellon laidalle. Kuva: Traci Birge*



*Kontukimalaiskuningatar pesimässä lahoavassa puussa. Kuva: Sally-Ann Spence*



*Erakkomehiläiset pesivät usein maassa. Kuvassa iskosmehiläisiin kuuluva *Colletes hederæ*. Kuva: Sally-Ann Spence*

## Viljelijän kokemus:

# Monenlaisia toimenpiteitä hyötyhyönteisten hyväksi

Sally-Ann Spence, Iso-Britannia

Sally-Ann Spence on englantilainen maanviljelijä, hyönteisasiantuntija ja ympäristökasvattaja. Spencen perhe viljelee Ashbury Farms -osuuskuntatilaa. Osuuskuntaan kuuluu sukulaisia ja se koostuu useammista maatiloista. Spencen aviomies ja tämän veli viljelevät tilan peltoja, joita on yhteensä 700 hehtaaria. Sally-Ann Spencellä on kotieläimiä ja hän hoitaa peltomaisen ulkopuolista 45 hehtaarin laidunmaata



Englannissa sijaitsee yli tuhannen hehtaarin kokoinen, kolmen sukupolven hoitama osuuskuntamaatila, jossa viljellään rypsiä ja ylläpidetään samalla lantakuoriaisten ja pölyttäjien kantoja, sekä muuta luonnon monimuotoisuutta.

sekä laidunnussopimuksella 85 hehtaaria Iso-Britannian National Trust -ympäristönsuojelujärjestön maata. Sekä vanhempi että nuorempi sukupolvi ovat mukana tilan hoidossa. Tila sijaitsee Lounais-Englannissa noin 125 km Lontoosta.

Sally-Ann Spence tunnetaan erityisesti lantakuoriaisten ja laidunnuksen puolestapuhujana ja kouluttajana. Hän kehittää aktiivisesti keinoja lisätä monimuotoisuutta omalla maatilallaan, ja on perustanut tilalleen Berrycroft Hub -koulutuskeskuksen.

“Minulla on kotieläin- ja sekaviljelytausta, ja tiedän, että maatalouden ja luonnonsuojelun pitää kulkea käsi kädessä. Isossa-Britanniassa 71 % maan pinta-alasta on viljelty. Luonnonsuojelijana tiedän, että minun pitää tehdä viljelijöiden kanssa yhteistyötä. Viljelijänä haluan, että maatiloilla tehdään luonnonsuojelutyötä.”

## Tehoviljelyn keskellä mesirikkaat pellonpientareet ja kukkakaistat

Spencen veljekset viljelevät yhteensä noin 700 hehtaarin pelloilla viljaa, rapsia ja papuja. Rapsi menee McDonaldsille ja vehnä Warburton's nimiselle leipomolle. Peltomaisemaan kuuluvat leveät, mesirikkaat pellonpientareet, sekä pellon puolella kukkakaistat, jotka kuuluvat Iso-Britannian oman erityisympäristötuen piiriin.

*Sally-Ann Spence esittelee yöperhosia kameralle Oxfordin yliopiston “Laboratory of Leaves” (Lehtilaboratorio) -luonnontiedeohjelmaa varten.*

Kukkakaistat on kylvetty pääosin ruohottomalla siitepöly- ja mesisiemenseoksella. Monet seoksen mesikasvit ovat myös typensitojia, kuten apilat ja sinimailanen. Siemenseosta käytetään kukkakaistalle noin 25 kg/ha, ja kaista pidetään paikoillaan 1–2 vuotta. Käytetyssä siitepöly- ja mesisiemenseoksessa on etiketin mukaan 14 eri mesikasvilajea, mutta 74 % seoksesta koostuu kuitenkin kolmesta lajeista.

*Kukkivat pensasaidat luovat elinympäristöä monelle eliölle, kuten pölyttäjille, peltomaisemissa. Kuvassa Sally-Ann Spence kotitilallaan.*



Kukkakaistalle käytetty siitepöly- ja mesikasviseos koostuu pääosin typensitojakasveista.

LATINAksi*	SUOMEKSI**	RUOTSIKSI**	OSUUS SIEMENSEKOITUKSESTA %
<i>Onobrychis vicifolia</i>	Rehuesparsetti	Esparsett	41
<i>Vicia sativa</i>	Rehuvirna	Åkervicker	21
<i>Medicago sativa</i>	Sinimailanen	Blålusern	12
<i>Trifolium hybridum</i>	Alsikeapila	Alsikeklöver	5
<i>Lotus corniculatus</i>	Keltamaite	Käringtand	5
<i>Trifolium pratense</i>	Puna-apila	Rödklöver	4
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Rohtosarviapila	Bockhornsklöver	4
<i>Medicago lupulina</i>	Nurmimailanen	Humlelusern	4
<i>Melilotus officinalis</i>	Rohtomesikkä	Gul sötväppling	2
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Aitohunajakukka	Honungsfacelia	1
<i>Silene dioica, Silene alba</i>	Puna- ja valkoilakki	Rödblära, Vitblära	1
<i>Malva moschata</i>	Myskimalva	Myskmalva	0,5
<i>Centaurea nigra</i>	Mustakaunokki	Svartklint	0,1

\* KingsCrops - Grass free pollen and nectar mix (KingsCrops - Ruohoton siitepöly- ja mesisekoitus)  
<https://www.kingscrops.co.uk/component/hikashop/product/17-grass-free-nectar-mix>

\*\*Suomen- ja ruotsinkieliset nimet: <http://laji.fi/>

## Pysyvät laitumet, perinnebiotoopit ja luontoalueet ovat hyönteisparatiiseja

Sally-Ann Spence kasvattaa maatiaisrotuja (Dexter ja Belted Galloway liharajaa, Wiltshire Horn -lampaita) hyvin vaihtelevalla, kalkkipitoisella laidunalueella. Tällä hetkellä hänellä on yli 200 lammasta ja 30 nautaa. Hänen tavoitteensa on yhtäaikainen elinympäristön parantaminen ja voitollinen kotieläintalous. Jälkimmäinen toteutuu käyttämällä erilaisia myyntikanavia, joista saa hyvän hinnan korkealaatuisista, ympäristöystävällisistä tuotteista. Tilan kotieläimet

kuuluvat ”Pasture for Life” laidunnussertifiointiohjelmaan. Pölyttäjät ja monet muutkin lajit hyötyvät tilan monimuotoisesta maisemasta, jossa on sekä puustoisia alueita ja hakamaita, että avoimia kalkkipitoisia niittyjä.

”Esimerkiksi osa kukkakärpäsisistä lisääntyy lannassa tai hiidenkirnuissa ja muissa seisahuneissa vesissä. En ole kiinnostunut vain tuottamaan pölyttäjille ruokaa, vaan haluan kasvattaa tilan luonnonvaraista lajikirjoa parantamalla tilan elinympäristöjä kokonaisuudessa, jotta lajit voivat toteuttaa tilalla koko elinkaarensa.”

## Paljaita maapaikkoja erakkomehiläisille

Maassa pesivät erakkomehiläiset tarvitsevat paljaita maapaikkoja pesimistä varten, ja Sally-Ann Spence on kehittänyt tekniikan, jolla tehdään pesimäpaikkoja näille mesipistiäisille. Hän kutsuu tätä bee scrapes -menetelmäksi, koska pintamaa ja sen kasvillisuus poistetaan (scrape = raapia). Hän on perustanut paljasmaapaikkoja luonnonvaraisille mehiläisille maatilan laitumille ja peltojen ulkopuolisille alueille.

“Paljasmaapaikkoja on helppo tehdä. Ensiksi pitää löytää sopiva paikka. Sitten pintamaa poistetaan ja tilalle tuodaan uutta, mieluummin hiekkapitoista maata jossa ei ole kasvillisuutta. Mehiläiset tarvitsevat lämpöä ja aurinkoa, joten parhaat tulokset saadaan kun suunta on etelään.”

Alueen ei tarvitse olla iso, mutta kasvillisuus haittaa maamehiläisten pesintää, joten paikalle tuodaan maata jossa ei ole kasveja. Myöhemmin kasvillisuuden voi poistaa mekaanisesti, tai vanhan paikan kasvaessa umpeen voi perustaa uuden paljasmaapaikan lähistölle. Glyfosaatin käyttöä ei suositella, sillä se voi olla pölyttäjille haitallista.

Samaan paikkaan voi pystyttää tolppien päälle hyönteishotellin muille pölyttäjälajeille, jotka pesivät esimerkiksi korsissa tai puun koloissa. Poistettu



*Alunperin Skotlantilainen maatiaisrotu Belted Galloway soveltuu hyvin perinnebiotooppien laidunnukseen. Kuva: Sally-Ann Spence*

pintamulta voidaan levittää tai jättää multakasana maapesäpaikaksi hyönteisille, jotka suosivat vaakasuoran sisäänkäynnin pesäpaikkoja.

Välillä Spence on joutunut varjelemaan mehiläisten uusia pesimäpaikkoja ohikulkijoilta. “Meidän maidemme läpi kulkee paljon patikiojia, eivätkä he välttämättä pysy julkisella polulla tai tiellä. Suojellakseni maamehiläisiä tallomiselta ja valistaakseni ohikulkijoita tästä suojelutyöstä, olen paikoin pystyttänyt aidat paljasmaapaikkojen ympärille ja laittanut niihin erakkomehiläisistä kertovat kyltit.”



*”Bee scrapes”, eli paljaita maapaikkoja erakkomehiläisille. Kuva: Sally-Ann Spence*

# 21. Pölyttäjien huomiointi integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojausavulla

Integroitu kasvinsuojelu (englanniksi integrated pest management, eli IPM) on jo Suomen viljelijöille tuttu tapa vähentää torjunta-aineiden käyttöä, sillä Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES huomauttaa omalla ”Integroitu kasvinsuojelu” -sivullaan että kasvinsuojeluaineita ammatissaan käyttävien pitää noudattaa integroidun kasvinsuojelun periaatteita. Periaatteisiin kuuluu kemiallisten kasvinsuojeluaineiden vähentäminen esimerkiksi viljelykierroksen avulla ja ottamalla käyttöön tarkkailumenetelmiä joilla arvioidaan ja ennakoitetaan tuholaisten esiintymistä.

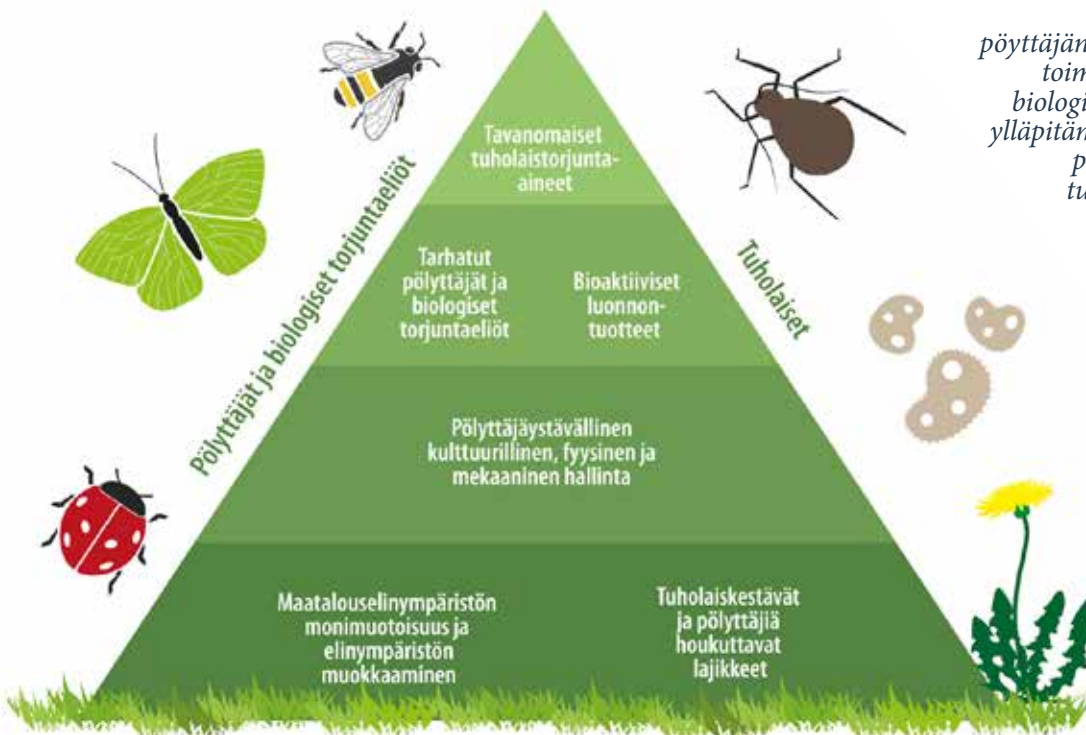
## Kohti integroitua kasvin- ja pölyttäjäsuojausta

Integroitu kasvinsuojelu on tapa vähentää kasvinsuojeluaineiden käyttöä, ja tämä onkin pölyttäjien kannalta hyvä asia. Tutkijoiden mukaan integroidun kasvinsuojelun mukaisella tuholaistorjunnalla voi kuitenkin olla haittavaikutuksia pölyttäjille koska tuholaisten torjuntaa ja pölyttäjien suojelua ei ole koordinoitu<sup>98</sup>. Tästä syystä tutkijat ovat kehittäneet uuden lähestymistavan, jossa lisätään pölyttäjäsuojaus entiseen integroidun kasvinsuojelun käsitteeseen. Tämä uusi ajattelu on ”integroitua kasvin- ja pölyttäjäsuojausta”, englanniksi IPPM, eli integrated pest and pollinator management. Alan kirjallisuudesta löytyy rinnakais-termejä jotka myös viittaavat juuri integroitua pölyttäjä- tai pölytyspalvelun suojeluun.

## Integroitu kasvin- ja pölyttäjäsuojaus käytännössä

Integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojaus tavoite on lähestymistapa jossa kasvinsuojaus, rikkakasvien torjunta ja taudeilta suojelu ovat tasapainossa pölyttäjien suojelun ja pölytyspalvelun kanssa. Egan ja kollegat<sup>99</sup> ovat kehittäneet pyramidikaavion, jossa kuvataan integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojaus lähestymistapaa. Integroidussa kasvin- ja pölyttäjäsuojaus suositaan ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä jotka pohjautuvat monimuotoiseen maatalouteen ja sopiviin viljelylajeihin. Torjunta-aineet ovat viimeinen työkalu työkalupakissa.

*Integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojaus -pyramidissa toimenpiteet pölyttäjille ja biologisen tuholaistorjunnan ylläpitämiselle ovat vasemman puolella ja toimenpiteet tuholaistorjunnalle ovat oikealla<sup>100</sup>.*



## Ennaltaehkäiseviä menetelmiä laajaan käyttöön

Pölyttäjien suojelun ja biologisen tuholaistorjunnan perusta on moninainen maataloustuotanto ja monimuotoinen elinympäristö joka tukee tuholaisten luontaisia viholliskantoja sekä pölyttäjäkantoja ja vähentää sekä pölytysvajeen että tuholaisten aiheuttamia satomenetyksiä. Suomessakin tämä on tärkeä tavoite, sillä Suomessa hyönteispölytteisillä viljelykasveilla on selkeä pölytysvaje<sup>101</sup>.

Pyramidin perusta tuholaistorjunnan kannalta on tuholaiskestävien ja pölyttäjiä houkuttavien lajikkeiden käyttö ja niiden jalostaminen. Kestävyydessä ei ole ainoastaan kyse kasvien selviämisestä, vaan myös pölytyksestä, sillä tutkimukset osoittavat että pölyttäjät usein suosivat ehjiä, hyvän näköisiä kukkia ja välttävät tuholaisten vioittamia kasveja<sup>102</sup>. Kasvinjalostuksessa on huomioitu tuholaiskestävyys, mutta toistaiseksi pölyttäjien houkuttavuus on jäänyt vähemmälle huomiolle<sup>103</sup>.

Erilaisia viljelytoimenpiteitä, jotka on kehitetty estämään tuhohyönteisten puhkeamista satokasveilla kutsutaan ”kulttuuriseksi hallinnaksi”. Viljelytekniikat kuten kerääjäkasvien käyttö, kylvön ajoitus, viljelykierto ja maanmuokkaustavat vaikuttavat sekä pölytykseen, että kasvinsuojeluun. Esimerkiksi viljelykierrolla voi vaikuttaa ratkaisevasti rikkakasvien ja tuholaishyön-



teisten esiintymiin. Samalla hyönteispölytteiset satokasvit ja viherlannoitus auttavat pölyttäjiä ja voivat vähentää pölytysvajetta.

Fyysiset rakennelmat ja peitteet kuten verkot, harsot, katteet, kasvitunnelit ja kasvihuoneet suojaavat satoa ja pitävät toivotut hyönteiset sisällä ja ei-toivotut ulkona. Samalla fyysisten rakennelmien mahdolliset haitat pitää myös tunnustaa. Esimerkiksi pölytys voi kärsiä, jos luonnonvaraisten pölyttäjien pääsy kasveille on estetty. Erilaiset tuholaisansat voivat olla hyödyllisiä, mutta niitä pitää käyttää harkitusti ja välttämällä haittavaikutuksia esimerkiksi pölyttäjille.

## Parantavia keinoja harkitusti

Tarhatut pölyttäjät ja biologinen tuholaistorjunta ovat pyramidin toiseksi viimeinen keino koska integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojaus periaatteessa suositaan ennaltaehkäiseviä toimia. Tarhattuja pölyttäjiä voidaan käyttää pölytyspalveluna ja ”lentävinä lääkäreinä” jolloin ne vievät kasveille, esimerkiksi mansikalle, biologisia aineita kasvitauteja kuten harmaahometta vastaan.

Tuholaistorjunta-aineiden käytössä Egan ja kollegat (2020)<sup>104</sup> suosivat ensisijaisesti tarkasti valittuja bioaktiivisia aineita joiden vaikutus kohdistuu juuri kohde-eliöihin. Luonnontuotteiden kirjo on laaja ja sisältää muun muassa tuholaisten kasvunsäädäaineita, feromoneja, saippuonia, kasveilta ja mikrobeilta saatuja aineita. On muistettava, että myös muut kuin varsinaiset torjuttavat eliöt voivat kärsiä luonnontuotteiden haittavaikutuksista.

Tavanomaiset kasvinsuojeluaineet ovat viimeinen keino ja niitä tulee käyttää ainoastaan silloin, kun ongelma ilmenee. Silloinkin on valittava vähiten haitallinen aine. Ruiskutus tehdään harkitusti sääolot huomioiden ja silloin, kun riski pölyttäjille on vähäisin kuten kuinta-ajan ulkopuolella tai illalla.

*Integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojaus (IPPM) tarkoitus on koordinoita sekä tuholaisten torjuntaa että pölyttäjien suojelua. Kuva: Traci Birge*

## Tutkijan kynästä:

# Oletko valmistautunut puolittamaan kasvinsuojeluaineiden käytön vuoteen 2030 mennessä?

Lotta Kaila

Kasvinsuojeluaineisiin suhtaudutaan usein kovin mustavalkoisesti ja isoin tuntein. Aineiden joko koetaan olevan välttämätön edellytys ruoantuotannolle tai niiden nähdään tuhoavan koko luonnon monimuotoisuuden. Olet mitä mieltä tahansa kasvinsuojeluaineiden käytöstä, yksi asia on varma. Olemme kaikki maatalousalalla mukana vähentämässä kasvinsuojeluaineiden käyttöä puoleen vuoteen 2030 mennessä.

Olet ehkä kuullut puhuttavan Pelloilta pöytä -strategiasta. Jos et, ei mikään ihme, sillä onhan tässä vähän muutakin mietittävää kuin byrokraattien hapatukset. Tämän jargonin kohdalla kannattaa kuitenkin höristää korviaan. Strategia nimittäin asettaa Suomelle, niin kuin kaikille muillekin EU-maille, tavoitteeksi vähentää kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttöä 50 prosenttiin vajaassa kymmenessä vuodessa. Melkoinen vähennys, joka ei toteudu yhdessä yössä!

Vähentämistavoite lähtee siitä, että mitä vähemmän aineita käytetään, sitä vähemmän niitä päätyy ruoantuotantoa tukevien eliöiden niskaan. Tarkoituksena on siis suojella biodiversiteettiä eli niin isompia kuin pienempiäkin eliöitä maaperässä, maan pinnalla ja vesistöissä. Suojelu on tärkeää, sillä monimuotoinen lajisto on avaintekijä laadukkaan ruoan tuotannossa. Esimerkiksi erilaiset pölyttäjähönteiset ovat kriittisiä tekijöitä siinä, että tiettyjen viljelykasvien satotasot ovat korkealla ja sato laadukasta. Kasvinsuojeluaineiden liiallinen käyttö kuitenkin uhkaa tätä sadontuotantoa tukevaa monimuotoisuutta. Kyseiset kemikaalit on suunniteltu tappamaan liian runsaaksi ryöpsähtäneitä tuhoojajantoja. Viattomien lajien sivuosumilta ei valitettavasti aina välttyä isoilla koneilla tehtävissä torjuntatoimissa.

Kasvinsuojeluaineiden vaikutuksia voi olla vaikea havaita paljaalla silmällä riittävän hyvissä ajoin. Vaikutukset voivat olla pitkällä aikavälillä vakavia, vaikka eliöt eivät kupsahtaisikaan saman tien. Omassa tutkimuksessani esimerkiksi huomasin, että viljelypelloilta löytyvät kasvinsuojeluainepitoisuudet voivat heikentää kimalaisten muistia. Tutkimuskimalaiseni näyttivät päällisin puolin ihan normaaleilta, mutta huonomuistisina ne eivät kuitenkaan löytäneet tehokkaasti ruokaa. Luonnossa tämä tarkoittaisi sitä, etteivät kyseiset kimalaiset välttämättä pölyttäisi viljelykasveja yhtä tehokkaasti, eikä nälkäinen kimalaiskanta välttämättä pystyisi muodostamaan vahvoja pesiä tulevia vuosia varten. Kumpikin vaikutus heikentää satotasoa pitkällä aikavälillä. Tein tutkimukseni Suomessa käyttäen kasvinsuojeluaineita purkin kyljessä olevien ohjeiden mukaisesti.

Kasvinsuojeluaineiden käytön vähentämiselle löytyy perusteita sekä byrokraatiasta että laadukkaan ja runsaan sadon tuottamisesta. Kehotan aloittamaan jo tänään valmistautumisen siihen, että tilat ovat mahdollisimman vähän riippuvaisia kemiallisista kasvinsuojeluaineista viimeistään vajaan kymmenen vuoden päästä. Vuosi 2030 on näin isossa vähentämissuhteessa jo oven takana. Tiukkaan vähentämistavoitteeseen on helpompi vastata, kun se on ”normikäytäntö”, eikä byrokraattien asettama pakote. Ruoantuotannon näkökulmasta taas kyse ei missään nimessä ole siitä, että lopputuloksena olisi vähemmän laadukas tai tehokas maatalous. Samaa laadukkaaseen ruoantuotantoon pyritään, mutta reittinä muuta ympäristöä tukevat keinot. Tavoitteena on turvata se, että niitä viljelyn kannalta kriittisiä oliotia, kuten pölyttäjiä, löytyy pelloilta jatkossakin.

Jos olisin viljelijä, pitäisin luonnon monimuotoisuuden suojelemisessa kaikkein motivoivimpana sitä, että omien toimien vaikutukset alkaisivat näkyä jo kotitalon nurkilta. Biodiversiteetin huomioiminen maataloudessa on hyvin kiitollista puuhaa, sillä suurimman hyödyn tehdyistä toimenpiteistä saa viljelijä itse!

*Lotta Kaila tutkii kasvinsuojeluaineiden vaikutuksia kimalaisiin.  
Kuva: Jukka Kajan*



## Viljelijän kokemus:

# Ei omenoita ilman pölyttäjiä

Paula Achrén

Vuonna 2007, ollessaan vielä Nokialla töissä, Achrén osti tilan omilta vanhemmiltaan, jotka olivat kasvattaneet omenoiden lisäksi muitakin puutarhakasveja. Silloin Achrén ei ollut vielä varma, jatkaako hän viljelyä, mutta päätös syntyi kun Salon toimipaikka suljettiin ja työmatka olisi ollut Espooseen asti. Nykyään tila myy tuoreita omenoita ja raparperia, sekä valmistaa ja myy siideriä ja limonadia. Kuten hänen vanhempiansa aikana, tilalla on edelleen mehuasema, mistä asiakkaat saavat omista omenoista mehua mukaan.

“Mun ajatus kaikesta tekemisestä on että laatu edellä mennään ja että pieni on kaunista. Haluan että kaikki omppu mitä meiltä lähtee kaupan tiskille on ykkösluokkaa”.



Paula Achrén tilan vanhassa omenatarhassa.

Entinen Nokian insinööri Paula Achrén tietää, että tilan tulo on riippuvainen pölyttäjistä, sillä ilman pölyttäjiä ei puussa kasva omenoita.

Achrén on kolmatta sukupolvea kasvattamassa omenoita – hänen isoisä perusti omenatarhan Salon Angelansaareen.

Achrén on havainnut, että luonnon olosuhteet ovat muuttuneet verrattuna lapsuuteen: “Sää on vaikeampi ennustaa. Nykyään tuulee aina, ja tämä vaikuttaa esimerkiksi ruiskutuksiin. Koska kevät on oikukas, pelkään kesäomenoiden kukkien puolesta, kun aina on hallanvaara. Lisääntyneet raekuurot keskikesällä sekä kuivuus ja kosteus ovat myös hankalia. Myös uudet tuholaiset tuovat huolia ja uusia haasteita.”

## Paju ja voikukka säästetään pölyttäjille

Achrén on ajatellut tilan luonnonkasvillisuutta pölyttäjän näkökulmasta: “Olen koettanut, että meillä olisi pajua vähän peltojen reunoissa keväisin, että niitä ei kaadeta, että olisi ympäri vuoden ruokaa. Meillä on voikukka valloittanut siellä. Mä olen ajatellut, että antaa nyt kukkia siellä. Ajetaan ruohonleikkurilla just ennen omenapuun kukintaa.”

## Tuholaistorjunnassa huomioidaan pölyttäjiä

Nykyään Achrénin tilalla harjoitetaan integroitua kasvinsuojelua, eli IPM:ää. Tilalla tarkkaillaan tuholaisten tilaa feromonipyydyksillä. “Jos torjuntakynnys ylittyy, niin vasta sitten ruiskutetaan. Suuret huolet ovat omenakääriäinen, pikkuhedelmäkääriäinen, pihlajamarjakoiki sekä jonkin verran punkki ja kirva.”





*Voikukka ja muut luonnonvaraiset mesikasvit tukevat pölyttäjäkantoja. Niittykasvusto ajetaan ruohonleikkureilla juuri ennen omenapuun kukintaa.*

Achrén painottaa, että hyvä viljelijä on vastuullinen: “Hyvin harkinnanvaraisesti käytän kasvinsuojeluvaihtoehtoja ja mä mietin meidän mehiläishoitajan mehiläisiä. Meillä on lopetettu esimerkiksi sellainen aine, jossa on pieni mehiläisvaikutus joten ei, ei sitä sitten käytetä.”

### **Luottamus luonnonvaraisiin pölyttäjiin ja oman tilan mehiläisiin**

Achrén luottaa sekä luonnonvaraisiin pölyttäjiin että tuttuun mehiläishoitajaan, joka on pitänyt mehiläisiä tilalla jo 20 vuotta.

“Jos luonnon pölyttäjästä puhutaan, olisimme ihan pullassa ilman niitä. Meillä käy belgialainen neuvoja, joka on kertonut miten on joutunut jossain ruiskuttamaan siitepölyä koska ei ole pölyttäjiä. Siis täysin absurdia. Ja siitepöly on järjettömän kallista.”

Silloin tällöin tarhamehiläiset eivät selviä talvesta, ja Achrén varmistaa omenan pölytyksen ostamalla kasvatettuja kimalaisia. Tuontikimalaisten käyttö kuitenkin mietityttää: “Pahvilaatikkokimalaisissa se on ihan arpapeliä, miten ne lähtee sieltä laatikosta lentoon”. Hinta-laatusuhteen lisäksi muita huolia ovat mahdolliset taudit ja loiset. Achrén olisi kiinnostunut kotimaisista kasvatetuista kimalaisista, jos niitä olisi saatavilla.



*Uudessa omenatarhassa käytetään bambukeppejä, joissa viljelijä on havainnut pölyttäjiä. Lämpimiltään 6-10 mm:n bambukepit voivat soveltua pölyttäjien pesäpaikoiksi. Omenasato on pölyttäjistä kiinni. Kuvat: Eija Hagelberg*

# Lue lisää

## 1. Mihin pölyttäjiä tarvitaan?

### **Pölyttäjiä koskeva EU:n aloite.**

(2019/2803(RSP). Euroopan parlamentti 2019.  
[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104\\_FI.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104_FI.html)

### **Luonnonvaraisten pölyttäjien suojelu EU:ssa – komission aloitteet eivät ole kantaneet hedelmää.**

Euroopan tilintarkastustuomioistuin 2020. Erityiskertomus 15/2020.  
<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/pollinators-15-2020/fi/>

### **Pölyttäjien tila Suomessa: Kansallista pölyttäjästrategiaa tukeva taustaselvitys.**

Heliölä, J. Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021. Suomen ympäristökeskus 34. Helsinki. ISSN 1796-1726.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5418-8>

### **Pölytys, pölyttäjät ja ruoan tuotanto.**

Kentala-Lehtonen (toim.). 2016. Ympäristötiedon foorumi 2016.  
<https://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/puheenvuorot/polytys-polyttajat-ja-ruoan-tuotanto/>

### **Mehiläispölytyksen taloudellinen arvo suomalaisten viljelykasvien ja luonnonmarjojen sadontuotannossa.**

Suomen Mehiläishoitajain Liitto / Lehtonen, T. 2012. Pro gradu. Helsingin yliopisto.  
[https://1591903.166.directo.fi/@Bin/e4468f2c4e261c3f11402a62c1100a68/1633718826/application/pdf/2303819/SML\\_P%c3%b6lytysesite\\_2012\\_Lehtonen.pdf](https://1591903.166.directo.fi/@Bin/e4468f2c4e261c3f11402a62c1100a68/1633718826/application/pdf/2303819/SML_P%c3%b6lytysesite_2012_Lehtonen.pdf)

### **Pölyttäjien kukkakäyntejä seuraamalla on helppo saada tietoa pölytyksen riittävydestä.**

Toivonen, M. 2021. Suomen luonto, Pellolla ja pientareella -blogi 29.6.2021.  
<https://suomenluonto.fi/polyttajien-kukkakaynteja-seuraamalla-on-helppo-saada-tietoa-polytyksen-riittavyydesta/>

### **Ympäristöministeriö alkaa valmistella kansallista pölyttäjästrategiaa laajassa yhteistyössä.**

YM 2020/5 tiedote.  
<https://ym.fi/-/ymparistoministerio-alkaa-valmistella-kansallista-polyttajastrategiaa-laajassa-yhteistyossa>

## 2. Hyönteispölytys: Miten se tapahtuu?

### **Suvullinen lisääntyminen.**

Ruokatieto yhdistys ry. 2021.  
<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/luonto/kasvien-biologiaa/suvullinen-lisaantyminen>

## 3. Miten kasvit houkuttelevat pölyttäjiä?

### **Luonnossa värit houkuttavat, huijaavat, ja pelottavat ja suojaavat.**

Karlsson, A. 2015. Suomen Luonto 5/2015.  
<https://suomenluonto.fi/artikkelit/luonnossa-varit-houkuttavat-huijaavat-pelottavat-ja-suojaavat/>

### **Luonnon ja kotipuutarhan mehiläiskasveja.**

Ollikka, T. Suomen Mehiläishoitajain Liitto.  
<https://www.mehilaishoitajat.fi/?x118281=1996835>

### **Mesiryöstöjä ja kukan ulkopuolista mettä – härkäpapu houkuttelee hyönteisiä mutta tehokkaat pölyttäjät ovat harvassa.**

Toivonen, M. 2018. Muutos blogit 26.6.2018. <https://www.muutoslehti.fi/mesiryostoja-ja-kukan-ulkopuolista-metta-harkapapu-houkuttelee-hyonteisia-mutta-tehokkaat-polyttajat-ovat-harvassa/>

### **Onnistuneen suhteen salaisuus on pitkä kieli – ilmastonmuutos ja elinympäristöjen häviäminen voivat kuitenkin tuhota kimalaisen ja kukan täydellisen liiton.**

Vallila, H. 2019. Yle Luonto 9.3.2019.  
<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2019/03/09/onnistuneen-suhteen-salaisuus-on-pitka-kieli-ilmastonmuutos-ja-elinymparistojen>

## 4. Mikä on generalistien ja erikoistujien ero?

### **Luonnon ja kotipuutarhan mehiläiskasveja.**

Ollikka, T. Suomen Mehiläishoitajain Liitto.  
<https://docplayer.fi/11663905-Luonnon-ja-kotipuutarhan-mehilaiskasveja-tarja-ollikka.html>

## 5. Mikä on pölyttäjien tila Suomessa?

### **Pölyttäjien tila Suomessa: Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys.**

Heliölä, J. Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021. P Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34. Helsinki. 76 sivua. ISSN 1796-1726.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5418-8>

### **Suomen pölyttjähyönteiskantojen tila, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen merkitys maataloudelle.**

(PÖLYHYÖTY) Suomen ympäristökeskus SYKE. 2021 (päivitys).  
<https://www.syke.fi/hankkeet/polyhyoty>

## 6. Mikä tekee hyvän pölyttäjän?

### **Pitkä kieli, haisevat jalat – miksi mesipistiäinen on täydellinen pölyttjä?**

Jensen, T. 2020. Yle uutiset 24.8.2020.

<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2020/08/24/pitka-kieli-haisevat-jalat-miksi-mesipistiainen-on-taydellinen-polyttaja>

### **Kimalaisten merkitys pölyttäjänä, kasvattaminen ja luonnonkantojen elinvoimaisuus – nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät Suomessa.**

<https://www.mehilaishoitajat.fi/?x118281=1996835>

## 7. Mesipistiäiset: Maatalouden ykköspölyttäjät

### **Mesipistiäiset – Anthophila.**

Suomen lajitietokeskus. <https://laji.fi/taxon/MX.289375>

### **Pohjolan tumma mehiläinen.**

Nordgen. 2020. <https://www.nordgen.org/fi/projekts/pohjolan-tumma-mehilainen/>

## 8. Muut pölyttäjät

### **Lajitietoa.**

[laji.fi](http://laji.fi) | [otokkatieto.fi](http://otokkatieto.fi) | [suomen-perhoset.fi](http://suomen-perhoset.fi)

### **Seurantaohjelmat.**

[syke.fi/hankkeet/polyhyoty](http://syke.fi/hankkeet/polyhyoty) | [ymparisto.fi/paivaperhosseuranta](http://ymparisto.fi/paivaperhosseuranta)

## 9. Valokeilassa: Kukkakärpäset - Tehokkaita pölyttäjiä ja pikkupetoja

### **Suomen kukkakärpäset.**

<http://poutaa.net/kukkakaraset/>

### **Kukkakärpäset ovat lentotaitureita.**

Salovaara, R. /Yle 2011. Yle 3.3.2011 (Riston luontokoulu).

<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2011/03/04/kukkakaraset-ovat-lentotaitureita>

## 10. Mitä pölyttäjät tarvitsevat?

### **Suomen pölyttjähyönteiskantojen tila, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen merkitys maataloudelle.**

(PÖLYHYÖTY) Suomen ympäristökeskus SYKE. 2021 (päivitys).  
<https://www.syke.fi/hankkeet/polyhyoty>

## 11. Mitä haasteita pölyttäjät kohtaavat Suomen maatalousympäristössä?

### **Miksi mehiläiskannat ovat heikentyneet?**

Euroopan Parlamentti. 2021 (päivitetty).

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20191129STO67758/miksi-mehilaiskannat-ovat-heikentyneet>

### **Väitös: Ilmastonmuutos uhkaa kimalaisia.**

Mäkelä, K. 2015. . Yle uutiset 5.5.2015.

<https://yle.fi/uutiset/3-7973076>

### **Hyönteispölytteisten kasvien sato on hiipunut Länsi-Suomessa – syyksi epäillään torjunta-aineita.**

Tikkanen, J. 2016. Suomen luonto 28.4.2016.

<https://suomenluonto.fi/uutiset/hyonteispolytteisten-kasvien-sato-on-hiipunut-syyksi-epaillaan-torjunta-aineita/>

### **Kevään pöriäiset ovat elämän merkki – pölyttjähyönteisten kato on iso uhka, seuranta käynnistellään myös Suomessa.**

Wallius, A. 2019. Yle uutiset 2.4.2019

<https://yle.fi/uutiset/3-10751956>

### **Vieraslajit**

<https://vieraslajit.fi/>

### **Uusia vieraslajeja voi levitä Suomeen, jättipalsami matkalla kohti pohjoista.**

Huusela, E. Luonnonvarakeskus Luke 2019.

<https://www.luke.fi/uutinen/uusia-vieraslajeja-voi-levita-suomeen-jattipalsami-matkalla-kohti-pohjoista/>

### **Lupiinien siitepöly saattaa haitata kimalaisten lisääntymistä.**

Toivonen, M. 2020. Muutos blogit. 31.7.2020

<https://www.muutoslehti.fi/lupiinien-siitepoly-saattaa-haitata-kimalaisten-lisaantymista/>

## **12. Valokeilassa: Glyfosaatin vaikutuksia tutkimassa**

### **Glyfosaattitutkimus.**

Helandersaikkonenlab. Turun yliopisto

<sites.utu.fi/helandersaikkonenlab/fi/glyfosaattitutkimus/>

### **Suomalaistutkimus: Suosittu rikkakasvimyrkky osoittautui luultuakin vaarallisemmaksi – kimalaiset sekosivat ja menettivät muistinsa.**

Saavalainen, H. 2021. Helsingin sanomat 21.10.2021.

<hs.fi/kotimaa/art-2000008336069.html>

### **Glyfosaatti-dokumenttielokuva, 2021 (huhtikuu).**

[youtube.com/watch?v=Ht8A-jpsD\\_Q](youtube.com/watch?v=Ht8A-jpsD_Q)

### **Glyfosaatin vaikutukset biodiversiteettiin (haastattelu), 2021 (huhtikuu) .**

[youtube.com/watch?v=Ht8A-jpsD\\_Q](youtube.com/watch?v=Ht8A-jpsD_Q)

## **13. Pölyttäjäystävällinen maatila: Tärkeimmät periaatteet**

### **Uhanalaisten pölyttäjien pelastaminen olisi suuri palvelus ihmisille ja koko luonnolle – Mitä puutarhassa pitäisi kasvattaa, että mehiläiset ja kimalaiset pärjäisivät?**

Kivipelto, A. 2017. Helsingin Sanomat 28.6.2017. <https://www.hs.fi/tiede/art-2000005269654.html>

### **Pölyttäjien tila Suomessa: Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys.**

Lisää tähän Heliölä, J. Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34. Helsinki. 76 sivua. ISSN 1796-1726.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5418-8>

## **Tutkijan kynästä Pölyttäjät hyötyvät monipuolisesta pellonkäytöstä**

### **Luonnon palvelut lautasella.**

Toivonen, M. 2020. In: Mattila, H. (ed.) Elämän verkko: luonnon monimuotoisuutta edistämässä. Gaudeamus. p. 52–67.

### **Pellolla ja pientareella – Muutosblogi.**

Toivonen, M. Suomen luonto.

<https://suomenluonto.fi/blogit/pellolla-ja-pientareella/>

## **15. Toimenpiteet: Pölyttäjäpellot, kukkakaistat ja pölyttäjäystävällinen niitto**

### **Opas peltoviljelyyn sopivista mesikasveista .**

Laurel, J., Saarinen, J., Ruottinen, L, Tanski, J. 2019. 1 23 sivua.

[https://www.satafood.net/site/assets/files/1710/opus\\_peltoviljelyyn\\_sopivista\\_mesikasveista2019.pdf](https://www.satafood.net/site/assets/files/1710/opus_peltoviljelyyn_sopivista_mesikasveista2019.pdf)

### **Valmiita seoksia löytyy useilta toimijoilta, kuten:**

Riistasiemien <http://riistasiemien.fi/>

Naturcom <https://naturcom.fi/>

Agro-Tuonti <http://www.agro-tuonti.fi/GroupItems.action?groupId=2>

Hunajayhtymä <https://www.hunaja.fi/tuote-osasto/siemenet/>

Lindbloms Frö <https://www.lindbloms.se/>

Olssons Frö <http://www.olssonsfro.se/>

## **Viljelijän kokemus: Kukkakaista pölyttäjille ja silmäniloksi**

### **Skarsböle Gärd.**

<https://skarsbole.fi/>

### **Tenalabonden Peter Rehn hjälper pollinerare – en äng i taget.**

<https://svenska.yle.fi/a/7-10004597>

### **Fler jordbrukare kunde ta hänsyn till pollinerare – Tenalabonde visar exempel med god klimatgärning.**

<https://arenan.yle.fi/audio/1-50910064>

## 17. Toimenpiteet: Kukkiivat petopenkat

### **Kukkiva petopenkka -video, Pölyttäjästävällinen maatila -hanke 2021.**

Baltic Sea Action Group youtube kanavalla ja nettisivulla  
<https://www.youtube.com/channel/UCvC3ZYxE2wHQhDMbq-FrIoA>

### **Hankkeen nettisivu.**

<https://carbonaction.org/fi/polyttajaystavallinen-maatila-neuvontamateriaalia-viljelijöille/>

## Viljelijän kokemus: Kukkiva petopenkka

### **Viljelijät hakevat petopenkoista puhtia pölyttämiseen – kukkiva keidas keskellä peltoa houkuttelee pörräisiä ja hyödyllisiä petohyönteisiä.**

<https://yle.fi/uutiset/3-12020407>

### **Maanviljelijän tietobaari: Mitä tarkoittaa kokonaisvaltainen tilanpito?**

<https://areena.yle.fi/audio/1-50223351>

## 19. Toimenpiteet: Pesimä- ja talvehtimispaikkoja

## Viljelijän kokemus: Monenlaisia toimenpiteitä hyötyhyönteisten hyväksi

### **Berrycroft Hub Solitary Bee project.**

<https://www.berrycroftHub.com/research.html>

### **Nature-Friendly Farming Network: Sally-Ann Spence.**

<https://www.nffn.org.uk/wp-content/uploads/2020/04/NFFN-CS-Sally-Ann-Spence-2.pdf>

### **Campaign champions farmers' work in boosting bees.**

[https://www.farminguk.com/news/campaign-champions-farmers-work-in-boosting-bees\\_56081.html](https://www.farminguk.com/news/campaign-champions-farmers-work-in-boosting-bees_56081.html)

### **Dung beetles for farmers information hub.**

<https://www.dungbeetlesforfarmers.co.uk/>

### **Sally-Ann Spence Twitter: @minibeastmayhem**

### **Berrycroft Hub on Facebook & Twitter: @BerrycroftHub**

## 21. Pölyttäjien huomiointi integroidun kasvin- ja pölyttäjäsuojelelun avulla

### **Käytä kasvinsuojeluaineita ohjeiden mukaan - suojele sivullisia, vesistöjä ja pölyttäjiä.**

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto(Tukes) 17.6.2021  
<https://tukes.fi/-/kayta-kasvinsuojeluaineita-ohjeiden-mukaan-suojele-sivullisia-vesistoja-ja-polyttajia>

## Tutkijan kynästä: Oletko valmistautunut puolittamaan kasvinsuojeluaineiden käytön vuoteen 2030 mennessä?

### **EU-parlamentti haluaa kieltää glyfosaatin käytön vuoden 2022 jälkeen – suomalaisten meppien kannat jakautuivat äänestyksessä tasaisesti.**

Pohjala, M. 2021 Maaseudun tulevaisuus 9.6.2021.  
<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/politiikka/artikkeli-1.1432709>

### **Torjunta-aineet ruoassa: Euroopan parlamentin toimet.**

Euroopan parlamentti 2019.  
<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190117STO23722/torjunta-aineet-ruoassa-euroopan-parlamentin-toimet>

### **Miten parlamentti haluaa suojella pölyttäjiä? Euroopan parlamentti 2019.**

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20191213STO69018/miten-parlamentti-haluaa-suojella-polyttajia>

## Viljelijän kokemus: - Ei omenoita ilman pölyttäjiä

### **Paula Achrénin puutarha.**

<https://www.paulanpuutarha.fi/>

Alberoni, D., Alix, A., Dicks, L., Dietzsch, A.C., Krahner, A., Kroder, S., Leonhardt, S.D., Mommaerts, V., Mukherjee, N., Pettis, J. Simon Delso, N., Sançana, A., Vanbergen, A.J., Vasileiadis, V.P., van der Kooi, C.J., Villa, S., Whitehorn, P.R., Wood, T., Woodcock, B. 2020.

**What do we currently know about the impacts of pesticide and fertiliser use in farmland on the effectiveness of adjacent pollinator conservation measures such as flower strips and hedgerows, and what additional research is needed?**

Report prepared by an EKLIPSE Expert Working Group. UK Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom.

[https://eklipse.eu/wp-content/uploads/website\\_db/Request/Pollinators/Pollinators\\_Report.pdf](https://eklipse.eu/wp-content/uploads/website_db/Request/Pollinators/Pollinators_Report.pdf)

Battisti, L., Potrich, M., Sampaio, A.R., de Castilhos Ghisi, N., Costa-Maia, F.M., Abati, R., Bueno dos Reis Martinez, C., Sofia, S.H. 2021.

**Is glyphosate toxic to bees? A meta-analytical review.**

Science of the Total Environment 767: 145397.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721004654>

Benbrook, C.M. 2016.

**Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally.** Environmental Sciences Europe 28: 1–15.

<https://doi.org/10.1186/s12302-016-0070-0>

Buner, F. 2020.

**Creating the ultimate beetle bank.** Game and Wildlife Trust. Gamewise Autumn/winter.

<https://www.gwct.org.uk/blogs/news/2016/february/how-to-create-the-ultimate-beetle-bank/>

Dainese, M. Martin, E.A., Aizen, M.A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., Carbalheiro, L.G., Chaplin-Kramer, R., Gagic, V.,... Steffan-Dewenter, I. 2019.

**A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production.** Science Advances 5: 10

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aax0121>

Delaplane, K. S. & Mayer, D. F. 2000.

**Crop Pollination by Bees.** Wallingford, UK: CABI Publishing. 344 sivua. ISBN: 9780851994482

<https://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20000709824>

DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs. 2021.

**Create and maintain beetle banks.**

<https://www.gov.uk/guidance/create-and-maintain-beetle-banks#how-to-make-a-beetle-bank>

Dicks, L.V., Ashpole, J.E., Dänhardt, J., James, K., Jönsson, A., Randall, N., Showler, D.A., Smith, R.K., Turpie, S., Williams, D.R. Sutherland, W.J. 2020.

**Farmland Conservation.** Sivut 283–321.

Julkaisussa: W.J. Sutherland, L.V. Dicks, S.O. Petrovan ja R.K. Smith (Toimittajat). 2020. What Works in Conservation.

Open Book Publishers, Cambridge, UK.

<https://www.conservativevidence.com/actions/651>

<https://doi.org/10.11647/OBP.0191.14>

Dicks, L.V., Viana, B., Bommarco, R., Brosi, B., Arizmendi, M. D., Cunningham, S. A., Galetto, L., Hill, R., Lopes, A.V., Pires, C., Taki, H., Potts, S.G. 2016.

**Ten policies for pollinators.** Science (New York, N.Y.), 354(6315): 975–976.

<https://doi.org/10.1126/science.aai9226>

DPIRD - The Department of Primary Industries and Regional Development. 2020.

**Managing flies for crop pollination.**

<https://www.agric.wa.gov.au/managing-flies-crop-pollination#:~:text=Flies%20are%20often%20considered%20by%20people%20to%20be%20a%20pest.&text=Flies%20offer%20multiple%20benefits%20as,they%20don't%20sting%20workers>

Dyer, A. 2021.

**The mystery of the blue flower: nature's rare colour owes its existence to bee vision.** The Conversation 2.1.2021.

<https://theconversation.com/the-mystery-of-the-blue-flower-natures-rare-colour-owes-its-existence-to-bee-vision-153646>

Egan, P.A., Dicks, L.V. Hokkanen, H.M.T., Stenberg, J.A. 2020.

**Delivering Integrated Pest and Pollinator Management (IPPM).** Trends in Plant Science 25(6): 577–589.

<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.01.006>

Elgert, Christina. 2020.

**Pölyttäjäjulisteita: Kimalaisen lempikukkia.** Ötökköakatemia.

<https://www.xn--tkkatemia-n8a4ub.fi/otokkatietao/polyttajat/polyttajajulisteita/>

Euroopan parlamentti. 2019.

**Pölyttäjää koskeva EU:n aloite** (2019/2803(RSP).

[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104\\_Fl.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0104_Fl.html)

Euroopan tilintarkastustuomioistuin. 2020.

**Luonnonvaraisten pölyttäjien suojele EU:ssa – komission aloitteet eivät ole kantaneet hedelmää.**

Erityiskertomus 15/20: Pölyttäjät.

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/pollinators-15-2020/fi/>

Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S. A., Kremen, C., Carvalheiro, L. G., Harder, L. D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N. P., Dudenhöffer, J. H., Freitas, B. M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., Hipólito, J., ... Klein, A. M. 2013.

**Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance.** *Science* 339(6127). 1608–1611.

<https://doi.org/10.1126/science.1230200>

Goulson, D. 2013.

**An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides.** *Journal of Applied Ecology* 50: 977–987.

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.12111>

<https://doi.org/10.1126/science.1255957>

Goulson, D., Nicholls, E., Botias, C., Rotheray, E. 2015.

**Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers.**

[doi.org/10.1111/1365-2664.12111](https://doi.org/10.1111/1365-2664.12111)

Haarto, A., Kerppola, S. 2007.

**Suomen kukkakärpäset ja lähialueiden lajeja.**

Otavan kirjapaino Oy, Keuruu. 647 sivua.

Heliölä, J., Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021.

**Pölyttäjien tila Suomessa: Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys.**

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34. Helsinki. 76 sivua. ISSN 1796-1726.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5418-8>

Hokkanen, H.M., Menzler-Hokkanen, I., Kiva, M. 2017.

**Long-term yield trends of insect-pollinated crops vary regionally and are linked to neonicotinoid use, landscape complexity and availability of pollinators.** *Arthropod-Plant Interactions* 11(3): 449–461.

<https://doi.org/10.1007/s11829-017-9527-3>

Hyvönen, T., Heliölä, J., Koikkalainen, K., Kuussaari, M., Lemola, R., Miettinen, A., Rankinen, K., Regina, K., Turtola, E. 2020.

**Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO): loppuraportti.**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 76 sivua.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-919-4>

IPBES 2016.

**Assessment report on pollinators, pollination and food production.** 552 sivua.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3402856>

Jauni, M. & Helenius, J. 2008.

**Putkilokasvien monimuotoisuus maatalousalueilla 2001–2006,** sivut 23–48.

Julkaisussa: Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J., Helenius, J. (toim.). Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle MYTVAS-loppuraportti 2000–2006. Suomen Ympäristö 4. Suomen ympäristökeskus, Helsinki 2008.

[https://mmm.fi/documents/1410837/1801160/Maatalouden\\_ymparistotuen\\_merkitys\\_luonnon\\_monimuotoisuudelle\\_ja\\_maisemalle\\_\\_MYT-](https://mmm.fi/documents/1410837/1801160/Maatalouden_ymparistotuen_merkitys_luonnon_monimuotoisuudelle_ja_maisemalle__MYT-VAS_2000-2006_loppuraportti.pdf/9c56d11c-0818-45aa-8ba7-af6207435288/Maatalouden_ymparistotuen_merkitys_luonnon_monimuotoisuudelle_ja_maisemalle__MYTVAS_2000-2006_loppuraportti.pdf)

[VAS\\_2000-2006\\_loppuraportti.pdf/9c56d11c-0818-45aa-8ba7-af6207435288/Maatalouden\\_ymparistotuen\\_merkitys\\_luonnon\\_monimuotoisuudelle\\_ja\\_maisemalle\\_\\_MYTVAS\\_2000-2006\\_loppuraportti.pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/1801160/Maatalouden_ymparistotuen_merkitys_luonnon_monimuotoisuudelle_ja_maisemalle__MYTVAS_2000-2006_loppuraportti.pdf/9c56d11c-0818-45aa-8ba7-af6207435288/Maatalouden_ymparistotuen_merkitys_luonnon_monimuotoisuudelle_ja_maisemalle__MYTVAS_2000-2006_loppuraportti.pdf)

Kaila, L. 2021.

**Kontukimalaisen kasvattaminen: Käytännönläheinen opas kontukimalaisen kasvattamiseen.**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2021 Luonnonvarakeskus, Helsinki. 22 sivua.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-160-8>

Kaila, L., Ketola, J., Toivonen, M., Loukola, O., Hakala, K., Raisio, S., Hurme, T., Jalli, M. 2021.

**Pesticide residues in honeybee-collected pollen: does the EU regulation protect honeybees from pesticides?**

*Environmental Science and Pollution Research.* <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16947-z>

Kaitila, J. 2019. **Uhanalaisarviointi eliöistä on nyt julkaistu.** Baptria uutisia 1/2019: 18-21.  
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BFF7B9E99-F75C-4D2B-982B-6377053687C1%7D/148784>

**Kansallinen vieraslajisivusto.** <https://vieraslajit.fi/>

Karlsson, A. 2015.

**Luonnossa värit houkuttavat, huijaavat, ja pelottavat ja suojaavat.** Suomen Luonto 5/2015.  
<https://suomenluonto.fi/artikkelit/luonnossa-varit-houkuttavat-huijaavat-pelottavat-ja-suojaavat/>

Kauppinen, M. 2011.

**Haitallisen vieraslajin komealupiinin (*Lupinus polyphyllus* Lind.) ja alkuperäislaji hiirenvirnan (*Vicia cracca* L.) välinen kilpailu pölyttäjistä.** Maisterintutkielma. Jyväskylän yliopisto.  
[https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/37251/URN:NBN:fi\\_jyu-201201251069.pdf?sequence=4](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/37251/URN:NBN:fi_jyu-201201251069.pdf?sequence=4)

Kentala-Lehtonen (toim.). 2016.

**Pölytys, pölyttäjät ja ruoan tuotanto.** Ympäristötiedon foorumi. 2016.  
<https://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/puheenvuorot/polytys-polyttajat-ja-ruoan-tuotanto/>

Kerr, J.T. Pindar, A. Galpern, P., Packer, L., Potts, S.G., Roberts, S.M., Rasmont, P. Schweiger, O., Colla, S.R., Richardson, L.L., Wagner, D.L., Gall, L.F., Sikes, D.S., Pantoja, A. 2015.

**Climate change impacts on bumblebees converge across continents.** Science 349: 177–180.  
<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.aaa7031>

Kessler, S.C., Tiedeken, E.J., Simcock, K.L., Derveau, S., Mitchell, J., Softley, S., Radcliffe, A., Stout, J.C., Wright, G.A., 2015.

**Bees prefer foods containing neonicotinoid pesticides.** Nature 521: 74 – 76.  
<https://doi.org/10.1038/nature14414>

Ketola, J., Kaila, L., Rosa, E., Raiskio, S., Siimes, K., Hakala, K. 2021.

**Insektisidiruiskutusten vaikutuksista peltoympäristön pölyttäjiin PIENPÖLY-hanke.** Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2021 Luonnonvarakeskus, Helsinki. 71 sivua.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-167-7>

Klein, A.-M., Vaissière, B., Cane, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S., Kremen, C., Tscharntke, T. 2007.

**Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings.** Biological sciences / The Royal Society 274: 303–313.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

Korpela, E., Hyvönen, T., Lindgren, S., Kuussaari, M. 2013.

**Can pollination services, species diversity and conservation be simultaneously promoted by sown wildflower strips on farmland?** Agriculture, Ecosystems and Environment 179: 18–24.  
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.07.001>

Kuussaari, M. Heliölä, J., Herzon, I., Tiainen, J., Ekroos, J. 2014.

**Luonnon monimuotoisuus maatalousalueilla.** Julkaisussa: Aakkula, J. Leppänen, J. (Toim). Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYTVAS 3) -loppuraportti 2000–2006. Suomen Ympäristö 4.Maa ja metsätalousministeriö, Helsinki 2008. ISSN 1797-397X (Verkkojulkaisu). 267 sivua.  
[https://mmm.fi/documents/1410837/1720628/MMM\\_myttvas\\_loppuraportti\\_WEB.pdf/2cc8f041-82f2-4bbf-85e3-bd4a8d6964b3/MMM\\_myttvas\\_loppuraportti\\_WEB.pdf?t=1442820342000](https://mmm.fi/documents/1410837/1720628/MMM_myttvas_loppuraportti_WEB.pdf/2cc8f041-82f2-4bbf-85e3-bd4a8d6964b3/MMM_myttvas_loppuraportti_WEB.pdf?t=1442820342000)

Laurila, J., Saarinen, J., Ruottinen, L., Tanski, J. 2019.

**Opas peltoviljelyyn sopivista mesikasveista.**  
[https://www.satafood.net/site/assets/files/1710/opas\\_peltoviljelyyn\\_sopivista\\_mesikasveista2019.pdf](https://www.satafood.net/site/assets/files/1710/opas_peltoviljelyyn_sopivista_mesikasveista2019.pdf)

Lehtonen, T. 2012.

**Mehiläispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa viljeltävien kasvien ja luonnonmarjojen sadontuotannossa.** Maisterintutkielma. Helsingin Yliopisto.  
<https://docplayer.fi/289590-Mehilaispölytyksen-taloudellinen-arvo-suomessa-viljeltävien-kasvien-ja-luonnonmarjojen-sadon-tuotannossa.html>

Leinonen, P., Rajala, J. 2006.

**Viherrannoitus** (sivut 206–224). Julkaisussa Rajala, J. (toim.) 2006. Luonnonmukainen viljely. Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus ja koulutuskeskus. Julkaisu no. 80. Mikkeli. ISBN 952-10-2530-1 (Verkkojulkaisu)  
<https://aoe.fi/#/materiaali/1120>

Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G., Tuominen-Roto, L. 2016.

**Suomen yöperhosseuranta (Nocturna) 1993–2012.** Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15. Helsinki. 76 sivua. ISSN 1796-1726.  
[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/161221/SYKEra\\_15\\_2016.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/161221/SYKEra_15_2016.pdf?sequence=1)



Lindström, S., Herbertsson, L., Rundlöf, M. 2020.

**Straw bales for bumble bees**

<https://www.researchgate.net/project/Straw-bales-for-bumble-bees>

Luonnonvarakeskus 2017.

**Ruoka ja luonnonvarastotilastojen e-vuosikirja 2017.** Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 81/2017. 99 sivua.

[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/luontotyypit/Luontotyypien\\_uhanalaisuus/Perinnebiotoopit/Perinnebiotooppien\\_uhanalaisuus](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/luontotyypit/Luontotyypien_uhanalaisuus/Perinnebiotoopit/Perinnebiotooppien_uhanalaisuus)

Luonnonvarakeskus 2020.

**Käytössä oleva maatalousmaa, muuttujina laji, vuosi ja kunta.**

Taulukko: Käytössä oleva maatalousmaa kunnittain. [http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/en/LUKE/LUKE\\_\\_02%20Maatalous\\_\\_04%20Tuotanto\\_\\_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/02\\_Kaytossa\\_oleva\\_maatalousmaa\\_kunta.px/](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/en/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/02_Kaytossa_oleva_maatalousmaa_kunta.px/)

Martins, A.E., Arista, M., Morellato, L.P.C., Camargo, M.G. 2021.

**Color signals of bee-pollinated flowers: the significance of natural leaf background.** American Journal of Botany 108(5): 788–797.

<https://doi.org/10.1002/ajb2.1656>

Motta, E.V.S., Mak, M., De Jong, T.K., Powell, J.E., O'Donnell, A., Suhr, K.J., Riddington, I.M., Moran, N.A. 2020.

**Oral or topical exposure glyphosate in herbicide formulation impacts the gut microbiota and survival rates of honey bees.**

Applied Environmental Microbiology 86(18):e01150-20.

<https://doi.org/10.1128/AEM.01150-20>

Nordgen. 2020.

**Pohjolan tumma mehiläinen.**

<https://www.nordgen.org/fi/projekts/pohjolan-tumma-mehilainen/>

Ollerton, J. 2017.

**Pollinator diversity: distribution, ecological fiction, and conservation.**

Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 48: 353–376.

<https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110316-022919>

Ollerton, J. 2021.

**Pollinators and Pollination.** Pelagic Publishing. ISBN 9781784272289 286 sivua.

Ollerton J., Winfree R., Tarrant S. 2011.

**How many flowering plants are pollinated by animals?** Oikos 120(3):321–326.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>

Ollikka, T. 2015.

**Luonnon ja kotipuutarhan mehiläiskasveja.** Suomen Mehiläishoitajain Liitto.

<https://www.mehiläishoitajat.fi/?x118281=1996835>

Parkkinen, S., Paukkunen, J., Teräs, I. 2018.

**Suomen Kimalaiset.** Docendo Oy. Jyväskylä. 176s. ISBN: 978-952-291-454-5

Paukkunen, J. 2020.

**State, trends and measures for pollinators in Finland.**

<https://www.youtube.com/watch?v=0eQKyyMcibY>

Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J., & Vanbergen, A. J. (2016).

**Safeguarding pollinators and their values to human well-being.** Nature 540(7632): 220–229.

<https://doi.org/10.1038/nature20588>

Royal Society for the Protection of Birds (RSPB).

**Beetle banks.**

<https://www.rspb.org.uk/our-work/conservation/conservation-and-sustainability/farming/advice/managing-habitats/beetle-banks/>

Rundlöf, M., Andersson, G., Bommarco, R., Fries, I., Hederström, V., Herbertsson, L., Jonsson, O., Klatt, B., Pedersen, T., Yourstone, J. & Smith, H. 2015.

**Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees.** Nature 521: 77–80.

<https://doi.org/10.1038/nature14420>

Rundlöf, M., Lundin, O. 2019.

**Can costs of pesticide exposure for bumblebees be balanced by benefits from a mass-flowering crop?**

Environmental Science and Technology 53: 14144 – 14151.

<https://doi.org/10.1021/acs.est.9b02789>

Ruokavirasto. 2019. **Pölyttäjät.**

<https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/kasvintuotanto/torjuntaeliot-ja-polyttajat/hyvakasytyt-lajit/polyttajat/>

Ruokatieoyhdistys ry. 2021. **Suvullinen lisääntyminen.**

<https://www.ruokatieo.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/luonto/kasvien-biologiaa/suvullinen-lisaantyminen>

Soroye, P., Newbold, T., Kerr, J. 2020.

**Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents.** Science 367: 685–688.

<https://www.science.org/lookup/doi/10.1126/science.aax8591>

Sponsler, D.B., Grozinger, C.M., Hitaj, C., Rundlöf, M., Botías, C., Code, A., Lonsdorf, E.V., Melathopoulos, A.P., Smith, D.J., Suryanarayanan, S., Thogmartin, W.E., Williams, N.M., Zhang, M., Douglas, M.R. 2019.

**Pesticides and pollinators: A socioecological synthesis.** Science of the Total Environment 662: 1012–1027.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719300166#!>

**Suomen lajitietokeskus** <https://laji.fi/>

**Suomen perhoset** <https://www.suomen-perhoset.fi/>

Suomen ympäristökeskus SYKE. 2021 (päivitys).

**Suomen pölyttäjähönteiskantojen tila, seuranta ja hönteispölytyksen taloudellinen merkitys maataloudelle (PÖLYHYÖTY)**

<https://www.syke.fi/hankkeet/polyhyoty>

Söderman, G., Leinonen, R. 2003.

**Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus.** Tremex Press Oy, Helsinki. 420 sivua. ISBN: 952-5274-02-0.

TUKES – Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.

**Integroitu kasvinsuojelu.**

<https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet/kasvinsuojeluaineiden-turvallinen-kaytto/integroitu-kasvinsuojelu>

Toivonen, M. 2020.

**Lupiinien siitepöly saattaa haitata kimalaisten lisääntymistä.** Muutos blogit. 31.7.2020

<https://www.muutoslehti.fi/lupiinien-siitepoly-saattaa-haitata-kimalaisten-lisaantymista/>

Toivonen, M. 2021.

**Pölyttäjien kukkakäyntejä seuraamalla on helppo saada tietoa pölytyksen riittävydestä.**

Suomen luonto, Pellolla ja pientareella -blogi 29.6.2021.

<https://suomenluonto.fi/polyttajien-kukkakaynteja-seuraamalla-on-helppo-saada-tietoa-polytyksen-riittavyydesta/>

Toivonen, M. 2018.

**Mesiryöstöjä ja kukan ulkopuolista mettä – härkäpapu houkuttelee hönteisiä mutta tehokkaat pölyttäjät ovat harvassa.**

Muutos blogit 26.6.2018.

<https://www.muutoslehti.fi/mesiryostoja-ja-kukan-ulkopuolista-metta-harkapapu-houkuttelee-hyonteisia-mutta-tehokkaat-polyttajat-ovat-harvassa/>

Toivonen, M., Karimaa, A-E., Herzon, I. Kuussaari, M. 2022.

**Flies are important pollinators of mass-flowering caraway and respond to landscape and floral factors differently from honeybees.**

Agriculture, Ecosystems & Environment 323: 107698.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107698>

Tuominen, A. 2018.

**Kimalaiskuoriainen huijaa saalistajia.** Suomen luonto 25.6.2018.

<https://suomenluonto.fi/uutiset/viikon-laji-kimalaiskuoriainen/>

YM 2020/5 tiedote:

**Ympäristöministeriö alkaa valmistella kansallista pölyttäjät strategiaa laajassa yhteistyössä.**

[https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ymparistoministerio\\_alkaa\\_valmistella\\_ka\(57147\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ymparistoministerio_alkaa_valmistella_ka(57147))

Ympäristöministeriö. 2016.

**Pölyttäjien väheneminen näkyy ruoantuotannossa.**

<https://ym.fi/sv/-/polyttajien-vaheneminen-nakyy-ruoantuotannossa>

Ympäristöhallinto. 2021.

**Maatalousympäristön päiväperhosseuranta.** Päivitetty 30.3.2021.

<https://www.ymparisto.fi/paivaperhosseuranta>

**Ötökkätieto** <http://otokkatieto.fi/>

# Viitteet

- 1 IPBES 2016
- 2 Potts ym. 2016
- 3 Klein ym. 2007, Ollerton ym. 201
- 4 Klein ym. 2007
- 5 Dicks ym. 2016
- 6 Garibaldi ym. 2013;  
Euroopan parlamentti 2019/2803(RSP),  
Toivonen ym. 2022
- 7 Haarto ja Kerppola 2007
- 8 Euroopan tilintarkastustuomioistuin, 2020.
- 9 Heliölä ym. 2021
- 10 YM 2020
- 11 Dainese ym. 2019
- 12 Toivonen 2021, Kentala-Lehtonen 2016
- 13 Lehtonen 2012
- 14 2019/2803(RSP)
- 15 YM 2020
- 16 Ollerton 2017
- 17 Ruokatieto yhdistys ry 2021
- 18 Ollerton 2021, Söderman ja Leinonen 2003
- 19 Söderman ja Leinonen 2003
- 20 Söderman ja Leinonen 2003
- 21 Parkkinen ym. 2018, Toivonen 2018
- 22 Haarto ja Kerppola 2007
- 23 Karlsson 2015
- 24 Martins ym. 2021
- 25 Dyer 2021
- 26 Ollerton 2021
- 27 Delaplane ja Mayer 2000
- 28 Ollerton 2021
- 29 Parkkinen ym. 2018
- 30 Ollerton 2021
- 31 Söderman ja Leinonen 2003
- 32 Paukkunen 2020
- 33 Heliölä ym. 2021
- 34 (9/2021)
- 35 Heliölä ym. 2021
- 36 NAFI
- 37 Leinonen ym. 2016
- 38 Suomen ympäristökeskus 2021
- 39 Heliölä, J., Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021.
- 40 Ollerton 2021
- 41 Parkkinen ym. 2018, Haarto ja Kerppola 2007,  
Söderman ja Leinonen 2003
- 42 Parkkinen ym. 2018
- 43 Parkkinen ym. 2018
- 44 Suomen lajitietokeskus
- 45 Söderman ja Leinonen 2003
- 46 Ollerton 2021
- 47 Tuominen 2018
- 48 Haarto ja Kerppola 2007, Suomen lajitietokeskus
- 49 Ollerton 2021
- 50 Dicks ym. 2015
- 51 Ollerton 2021
- 52 Söderman ja Leinonen 2003
- 53 Söderman ja Leinonen 2003
- 54 Söderman ja Leinonen 2003
- 55 Luonnonvarakeskus 2017
- 56 Luonnonvarakeskus (Luke) 2020.
- 57 Heliölä, J. Kuussaari, M., Pöyry, J. 2021.
- 58 MYTVAS
- 59 Jauni ja Helenius 2008, Kuussaari ym. 2014
- 60 Jauni ja Helenius 2008, Kuussaari ym. 2014
- 61 Alberoni ym. 2020
- 62 Sponsler ym. 2019
- 63 Kessler ym. 2015, Rundlöf ja Lundin 2019
- 64 Rundlöf ym. 2015, Goulson 2013
- 65 Hokkanen ym. 2017
- 66 Kaila ym. (2021)
- 67 Kaila ym. 2021
- 68 Benbrook, 2016
- 69 Battisti ym. 2021
- 70 Motta ym. 2020
- 71 Motta ym. 2020
- 72 Parkkinen ym. 2018
- 73 Kaila 2021
- 74 Ruokavirasto 2019
- 75 DPIRD 2020
- 76 Kaila 2021
- 77 Heliölä ym 2021
- 78 Toivonen 2020
- 79 <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.38950>
- 80 Kauppinen 2011
- 81 Kerr ym. 2015
- 82 Kerr ym. 2015
- 83 Heliölä ym. 2021
- 84 Hyvönen ym. 2020
- 85 Goulson ym. 2015, Heliölä ym. 2021
- 86 Hyvönen ym. 2020
- 87 Heliölä ym. 2021, viitaten Hyvönen ym. 2020
- 88 Laurila ym. 2019
- 89 Leinonen ja Rajala 2006)
- 90 Laurila ym. 2019
- 91 Laurila ym. 2019
- 92 Dicks ym. 2020
- 93 Buner 2020, DEFRA 2021
- 94 DEFRA 2021
- 95 Korpela ym. 2013
- 96 Korpela ym. 2013
- 97 Lindström ym. 2020
- 98 Egan ym. 2020
- 99 Egan ym. 2020
- 100 Egan ym. 2020.
- 101 Ympäristöministeriö 2016
- 102 Egan ym. 2020
- 103 Egan ym. 2020
- 104 Egan ym. 2020



## Pölyttäjäystävällinen maatila

– periaatteet ja käytännöt  
pölyttäjäystävällisempään maatalouteen

Traci Birge



### Työryhmä

Eija Hagelberg, Juuso Joona, Lotta Kaila, Eliisa Malin, Juho Paukkunen

Tutkijan kynästä kirjoitukset: Lotta Kaila ja Marjaana Toivonen

3. painos  
marraskuu 2022



### Lisätietoja

[carbonaction.fi](http://carbonaction.fi)  
[bsag.fi](http://bsag.fi)